


Vol 16

TRAITÉ GÉNÉRAL

D'ANATOMIE

COMPARÉE.

—

TOME I.

IMPRIMERIE DE DAVID,
boulevard Poissonnière, n°. 6.

TRAITÉ GÉNÉRAL
D'ANATOMIE
COMPARÉE,

PAR

J.-F. MECKEL,

TRADUIT DE L'ALLEMAND

ET AUGMENTÉ DE NOTES

PAR MM. RIESTER, ET ALPH. SANSON,

DOCTEUR EN CHIRURGIE DE LA FACULTÉ DE PARIS.

PRÉCÉDÉ D'UNE LETTRE DE L'AUTEUR.

TOME PREMIER.



PARIS,
VILLERET ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS,
RUE DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE, N° 13,
VIS-A-VIS LA RUE HAUTEFEUILLE.

1828.




WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

INTRODUCTION

DES TRADUCTEURS.

Le système de la nature est le grand problème de l'esprit humain. Des questions que comporte ce sujet universel, la plus complexe est celle de l'organisation.

La définition de cet état particulier de la matière, et la détermination des propriétés manifestées par ce mode spécial d'équilibre moléculaire et par les modifications variées qui le diversifient, supposent, pour être fixées avec rigueur, une analyse, dont le premier terme est l'organisme le plus compliqué, et le dernier l'atôme indécomposable.

Les résultats d'une telle analyse, commencée à la plus grande somme de complication et conduite, sans interruption, jusqu'aux conditions les plus élémentaires de la matière et des forces qui la sollicitent, seraient la source des plus impor-

tantes vérités; on obtiendrait, par eux, la définition mécanique de l'organisation et la raison matérielle des phénomènes dont elle est le siége ; les mouvemens organiques seraient calculables ; la différence qui existe entre l'état brut, l'animalité, et la condition végétale, serait jugée dans son essence; on saisirait quel arrangement matériel et quelle condition dynamique président et prédisposent, dans la substance reproductrice qui semble si homogène pour des êtres qu'une telle diversité différencie, aux modes de développemens variés qui les caractérisent ; nous connaîtrions à quelle disposition atomique correspond l'état spécial des forces physiques qui constitue la vie, ou si les forces vitales sont particulières, nous pénétrerions les circonstances de leur production ; la sensibilité et les facultés morales resteraient sans doute ignorées dans leur nature, mais la forme et la disposition intime de la matière devenue instrument de sensation et de pensée ne seraient plus un mystère ; tous les rapports cachés de ce fluide universel, soustrait aux lois de la pesanteur, dont les mouvemens variés donnent lieu aux phénomènes de l'électricité, de la chaleur et de la lumière, avec la matière pondérable, combinée sous la condition

organique, seraient dévoilés, et peut-être en ressortirait-il la solution de cette question, à laquelle quelques faits d'analogie semblent préparer une réponse affirmative : *le principe de la vie n'est-il qu'une modification de la cause des forces électriques ?* (1)

L'investigation est loin d'avoir atteint ce but, quoique des travaux modernes aient rapproché la distance qui nous en sépare; ainsi, la chimie a nommé les élémens primitifs des corps organisés; ainsi l'observation microscopique a désigné la disposition globuleuse comme la forme essentielle de toute trame tissue sous l'influence de la vie; mais la lacune qui sépare les notions acquises sur l'atome oxigène, hydrogène, carbone, azote, calcium, etc. de ce qu'on connaît du globule organique, reste encore à remplir.

De la connaissance de ce premier fait : que toute texture animale ou végétale résulte de l'aggrégation de ces corps sphériques, à la détermination du mode d'arrangement que prennent ces globules pour constituer toutes les di-

---

(1) *Dutrochet*, l'Agent immédiat du mouvement vital dévoilé, dans sa nature et dans son mode d'action, chez les végétaux et les animaux. 1 vol. in-8, Paris, 1826.

versités de structure présentées par l'immense variété des êtres organisés, l'anatomie offre encore un vaste hiatus, dont les découvertes de nos jours n'ont encore indiqué que la mesure.

Combien, même en deça de ce terme microscopique, la coordination des parties déterminables ne laisse-t-elle pas de vides à remplir!

Les élémens organiques ne sont pas caractérisés avec fixité; les organes analogues n'ont pas reçu, dans toute la série des êtres compris parmi les végétaux et les animaux, une désignation commune; résultat qu'il est si important d'obtenir pour les ranger dans un ordre conforme aux idées de dissemblances et de similitudes que leur étude fait naître dans notre esprit.

De nombreuses acquisitions ont toutefois enrichi la science moderne : on a eu des végétaux une connaissance assez intime pour qu'il ait été permis d'espérer de les classer d'après l'ensemble de leur organisation; la zoologie a puisé ses principes d'ordination dans les données anatomiques.

Tels ont même été les succès de ces observations comparatives faites sur les animaux, que des rapports constans, que des coïncidences ré-

pétées ont pu être embrassées dans des formules législatrices. Ces règles ont été des guides assurés pour de nouvelles découvertes, qui ont servi à en confirmer la justesse. Ainsi est née la *théorie des analogues*, conséquence elle-même des faits étudiés, et moyen de recherches pour en expliquer de nouveaux.

Un même plan se représente dans la conformation de tous les organismes que renferme le *règne animal;* il y a *unité de composition.* Aristote avait entrevu cette grande vérité, qui était de sa part, bien plutôt une prévision du génie qu'un résultat d'observations exactes comparées avec rigueur; et il a fallu tous les travaux produits par les siècles écoulés entre l'époque d'Alexandre et nos jours, pour transformer ce pressentiment hardi en une opinion démontrée.

L'étude approfondie des détails, ne fit naître d'abord que des idées de différences; mais le rapprochement d'un grand nombre de faits fournit aux anatomistes des époques nouvelles le moyen de reconstruire pièce à pièce l'édifice spéculatif dont le génie du grand naturaliste de l'antiquité n'avait fait qu'esquisser l'ébauche. Ils ont ajouté des corollaires qui servent de base et de preuve à cette proposition générale; tel est le

principe de la *dissémination des élémens organiques* qui signale l'existence de matériaux communs à plusieurs organes, matériaux sur lesquels il faut seulement porter la recherche de l'*identité*, lorsque la totalité des parties n'y rentre pas; tel est celui des *affinités électives* qui rapprochent les élémens de l'organisation, principe qui exprime la nécessité où sont, par leur position, ceux qui se touchent, d'accepter les effets d'une convenance réciproque; tel est celui de l'*invariabilité des connexions*, guide plus certain que l'identité de fonctions des parties, mais qu'il faut entendre de leurs rapports essentiels et nécessaires; tel est encore celui du *balancement des organes*, par lequel sont représentées la dépendance mutuelle qui oppose le développement des divers instrumens de l'économie, et la répartition inverse des matériaux nutritifs qui les constituent; certaines parties semblant croître, en raison même de l'avortement des autres.

Aidée de ces vues nouvelles, l'anatomie comparative marche rapidement à l'établissement d'un système complet.

Déjà les *leçons d'anatomie comparée* (1) avaient

(1) Leçons d'anat. comparée, par M. *Cuvier*. Paris, an 7 et 14.

présenté le tableau d'un ensemble, auquel les travaux de son illustre auteur, et des savans sortis de son école, ont ajouté d'immenses complémens.

La philosophie semble devoir attendre encore quelques années, avec toute l'impatience que donne la certitude d'un espoir qui sera dépassé avec admiration, l'ouvrage immortel que le génie prépare en silence, pour l'honneur et l'instruction de l'esprit humain.

La *philosophie anatomique* (1) contient l'application des préceptes législateurs promulgués par le savant profond qui l'écrit, mais elle est bornée encore aux appareils respiratoires des poissons et aux monstruosités humaines.

Plusieurs années se sont écoulées depuis l'apparition du premier volume des *principes d'anatomie comparée* (2).

Distraits par des recherches particulières qui ajoutent chaque jour au domaine des connaissances positives, les auteurs de ces deux derniers ouvrages, plus jaloux de faire un pas de plus dans

---

(1) Philosophie anatomique : *Geoffroy-St-Hilaire*. Paris, T. I, 1818; T. II, 1822; les autres n'ont pas encore été publiés. — (2) Principes d'anatomie comparée, par *Ducrotay de Blainville*; le premier volume a seul paru en 1822.

la carrière des découvertes, que de mettre en ordre des faits déjà connus, paraissent disposés à ne satisfaire qu'avec lenteur au besoin qu'éprouvent ceux qui étudient, de posséder des traités complets.

Cette absence de moyens d'étude n'existe pas pour l'Allemagne. Le célèbre Fréd. Meckel, l'un des anatomistes les plus distingués de cette contrée, que les travaux exacts et les conceptions hardies de tant de savans recommandent à l'estime des nations éclairées, a enrichi son pays d'un *Système d'anatomie comparée*, dont cinq volumes ont déjà paru.

La traduction de ce traité associe la France à cet avantage.

Des recherches multipliées et précises et des considérations élevées sur divers points de la science donnent à M. Meckel titre et mandat, pour en être l'historien.

Auteur déjà de deux ouvrages, l'un d'*anatomie humaine* (1), l'autre d'*anatomie pathologique*, ce savant embrasse toutes les branches

(1) Cet ouvrage intitulé : Manuel d'anatomie générale, descriptive et pathologique, a été traduit par MM. *Breschet et Jourdan*. Paris, 1825.

de cette partie des études naturelles et peut en tracer d'une main ferme les rapports et les limites. C'est sous la direction philosophique imprimée aux travaux scientifiques par notre école actuelle, que M. Meckel a écrit son Traité d'anatomie comparée. Tout-à-la-fois systématique et sévère, le professeur de Halle s'élève avec hardiesse aux pensées les plus hautes, sans dépasser les bornes du positif, et redescend avec minutie dans les détails les plus définis.

On trouvera dans son livre des considérations générales et des faits particuliers dont la première mention lui appartient en propre. C'est ainsi que M. Meckel a enchaîné toutes les différences dans les corollaires d'une loi commune, qu'il a nommée *loi de variété*. L'anatomie spéciale comporte également un grand nombre de descriptions et de désignations nouvelles.

Parmi les découvertes de M. Meckel, il en est une intéressante, qui trouvera place à son tour dans les volumes suivans, lorsqu'il sera question de l'appareil de la génération à laquelle elle se rattache; cette découverte est celle des *mamelles de l'ornithorynque*, jusqu'ici supposé ovipare. Les discussions animées auxquelles elle a donné lieu, l'incertitude que les

objections élevées contre elle ont fait naître, ne rendent pas inutile de publier ce que l'auteur a répondu par anticipation, aux traducteurs de cet écrit. La réalité ou la fausseté de l'opinion de M. Meckel, sur ces organes, importe d'autant plus à la science, qu'elle détruit la classe intermédiaire des monotrèmes, qu'il faut, dans le cas où les mamelles existent, ranger à la suite des mammifères, et qu'elle renverse l'adoption d'une circonstance tout-à-fait exceptionnelle et sans analogues, l'*oviparité d'animaux, mammifères par tout le reste de l'organisation.*

Le ton de cette lettre, écrite par l'auteur lui-même, en français, donne d'ailleurs une idée si honorable de son caractère, que les traducteurs pensent qu'on leur saura gré de l'avoir communiquée tout entière.

LETTRE DE M. MECKEL AUX TRADUCTEURS.

Halle, le 22 avril 1827.

MESSIEURS,

C'est avec autant de plaisir que de surprise, que je viens de connaître votre projet, pour moi sans doute extrêmement flatteur et honorable, de traduire en français mon *Système d'anatomie comparée.* Vous sentez bien que, loin de me soustraire à cet honneur, que j'avais si peu le droit

d'espérer, principalement chez vous, qui possédez les deux meilleurs traités de cette science; je m'en félicite autant pour ma personne que pour ma patrie.

Pour ce qui regarde des questions ultérieures d'anatomie comparée, qui auraient été traitées depuis 1821, je suis persuadé que vous les connaissez aussi bien que moi, par le commerce très-actif qui vient d'être établi entre la France et l'Allemagne, et je puis dire seulement qu'il est très-peu d'objets que je traiterais d'une manière différente, si j'avais à présent à publier cet ouvrage.

Je viens de faire insérer dans mes *Archives*, les remarques de M. Geoffroy et ma réponse, et je suis fâché de ne pas pouvoir vous envoyer la feuille, parce que l'impression, qui ne se fait pas ici, n'est pas encore achevée. Au reste, il me semble très-facile de réfuter les idées de M. Geoffroy. 1° Les glandes auxquelles il compare la mienne, se trouvent dans les mâles aussi bien que dans les femelles, pendant que je n'en ai trouvé aucune trace dans un mâle beaucoup plus grand que la femelle qui me l'a fait voir; 2° Les variations de grandeur qu'elle offre s'accordent beaucoup plus aux mamelles qu'à aucune autre glande, à l'exception des ovaires et des testicules; 3° La composition de beaucoup de cœcums, qu'offre ma glande, ne prouve rien contre moi, ni pour M. Geoffroy, parce que d'abord c'est le vrai caractère de toutes les glandes, et puisque justement dans les glandes mammaires, même de la femme, on les trouve mieux exprimées que dans beaucoup d'autres; 4° La présence d'une tétine n'est pas un caractère essentiel de la glande mammaire, aussi peu que la présence des parties génitales externes ne l'est pour les glandes du système sexuel, etc.; 5° La très-grande sensibilité des lèvres très-larges de l'ornithorynque le mettent fort bien en état de sucer sans tétine, etc. Au reste, vous trouverez peut-être d'autres raisons.

Je ne sais, Messieurs, si vous comptez traduire les autres volumes, dont l'*ostéologie* a paru, et dont la *myologie* (dans laquelle je pouvais ajouter beaucoup à nos connaissances) et la partie qui contient les organes de la *digestion*, vont paraître dans le cours du mois prochain. Si vous avez cette idée, il serait facile, à ce que je crois, de vous faire parvenir les feuilles, à mesure qu'elles vont être imprimées (1).

Agréez, Messieurs, les assurances de respect et d'estime avec lesquelles j'ai l'honneur d'être,

Votre très-humble serviteur,

F. MECKEL.

Ce serait mal entendre l'estime que l'on doit à un homme d'un grand talent et d'un beau caractère que d'hésiter à indiquer les omissions et les erreurs que peut renfermer un ouvrage qu'un savant digne de ce nom dédie toujours à la vérité.

Au-dessus de cette crainte puérile, les traducteurs ont rappelé, dans quelques notes, ce que contenait de complétif ou de contraire les travaux faits depuis la publication du livre de l'auteur.

---

(1) Ce dessein n'est nullement douteux; tout l'ouvrage sera traduit.

Ils doivent à l'extrême bienveillance d'un jeune savant, auquel de nombreuses découvertes ont déjà acquis une vieille renommée, des additions du plus haut intérêt; M. Victor Audouin, en leur communiquant le travail qu'il a présenté à l'Institut sur le squelette des insectes, leur a permis d'y puiser des connaissances précieuses dont ils ont fait usage, en rectifiant et en complétant les idées que M. Meckel a émises sur ce sujet dans la première partie de son second volume.

Que cette citation soit pour M. Audouin le témoignage public de leur reconnaissance et de leur estime!

M. Meckel, après avoir déterminé les divers ordres de composans qui concourent à former les animaux, classe ces êtres d'après la complication de leur organisation. Il place les polypes au premier échelon, comme les animaux doués de la plus grande simplicité.

On doit observer que les limites du règne animal ont varié autour de ce terme depuis la publication du premier volume.

MM. Bory de Saint-Vincent et Gaillon (1) ont

---

(1) Mémoires particuliers, 1822 et 1826.

saisi l'organisation au nœud de transition qui lie la disposition particulière des animaux à la condition végétale. Ils ont vu que certains êtres, pendant un temps donné de leur existence, présentaient les phénomènes de l'animalité, après avoir été végétaux, et offraient ainsi une espèce d'état oscillatoire entre les deux règnes. M. Bory a fait de ces êtres un règne intermédiaire ; il les nomme PSYCHODIAIRES. Ce sont des êtres microscopiques qui végètent, mais auxquels un sens qu'ils possèdent au-dessus du végétal, donne un certain degré d'animalité très-imparfait et fort au-dessous de celle qui unit l'intellect à l'instinct. Ce règne comprend les arthrodiées, les polypes d'eau douce et toutes ces expansions animées, disposées en fleurs, analogues à divers degrés, à celles des polypes, comme les sertulaires, etc.; il renferme toutes les productions à écorce sensible, comme les gorgones, enfin les graines agissantes, comme M. Bory l'a observé dans les arthrodiées. Les PSYCHODIAIRES, se partagent en *ichnozoaires*, *phytozoaires* et en *lithozoaires*. Les premiers sont libres ; les seconds ont une végétation cornée ou celluleuse; les troisièmes sont pierreux. La présence d'hydres ou leur absence établit les subdivisions de chaque ordre.

Il faut ajouter que M. Turpin (1) réclame, comme appartenant au règne végétal, ces êtres d'organisation ambigüe, qui forment, dans le sous-règne de M. Bory, les premiers psychodiaires, que c'est même sur l'observation des phénomènes que présentent ces êtres que M. Turpin établit une théorie générale de la végétation.

On doit à M. Savigny d'avoir révélé des états d'organisation encore inconnus, d'avoir appris que, dans les êtres que le microscope découvre, il existe des appareils assez compliqués pour qu'on ait cru devoir mettre au rang des mollusques, ou classer à part sous le nom de tuniciers, certains alcyons, placés jusques-là parmi les radiaires.

Les infusoires, les animaux spermatiques, ne sauraient non plus être omis dans un catalogue des être animés.

L'idée qu'il convient de se faire du Système d'anatomie comparée publié par M. Meckel, c'est que, quoique le plus complet, il n'est encore qu'un ouvrage de transition, parce que la science

(1) Mémoire particulier, 1826.

est jusqu'à présent éloignée du terme de perfectionnement qu'on a le droit d'en attendre.

Ce but sera atteint, lorsque les expressions générales dont elle se compose ne seront que la conséquence directe de chaque fait particulier; lorsque les idées sommaires rendront compte de sensations définies avec rigueur, et s'appliqueront avec exactitude à tous les cas individuels; lorsque l'esprit, conduit par ces données, pourra descendre sans interruption les chaînes graduelles des considérations successives formant le système complet, et monter, d'une manière également continue, de l'observation la plus spéciale aux conceptions les plus étendues; lorsqu'on aura obtenu la mesure des lignes ordonnées qui limitent les écarts où s'arrêtent, sur les côtés de la normale fictive représentant l'arrangement comparatif des organismes, les groupes divers qu'ils forment, rangés dans l'ordre de leurs similitudes et de leurs différences; en d'autres termes, lorsque la *loi de la gradation animale* sera parfaitement établie; lorsque les phénomènes auront été rattachés avec certitude aux circonstances de structure dont ils dépendent, qu'ainsi l'enchaînement de cause à effet aura été rigoureusement préci-

sé, et que la *loi de tendance finale*, ou des *conditions d'existence*, aura été démontrée dans chaque détail; enfin lorsque les influences extérieures auront été appréciées dans leurs effets, à tous les degrés et dans chaque condition particulière.

Alors l'anatomie organique fournira des bases invariables aux principes de classification; elle fixera les incertitudes de la philosophie naturelle; le rôle joué par les phénomènes organiques dans la production des états divers que le globe fournit à notre observation sera déterminé; elle donnera la clef des hiéroglyphes indicateurs de l'âge de cette planète présentés par les dépouilles des êtres qui ont existé aux diverses phases de sa formation; appliquée au bonheur de l'homme, elle offrira aux sciences diverses qui règlent la distribution des influences extérieures agissant sur l'organisme humain, c'est-à-dire à la législation et à la médecine, les données fondamentales sur lesquelles elles doivent reposer. Indispensables à la coordination générale de tous les états et de tous les phénomènes de la nature, les perfectionnemens de l'anatomie organique et en particulier de l'anatomie comparative des animaux doivent être le

terme des efforts de l'intelligence humaine et sa plus belle conquête sur les secrets de la création. L'ouvrage offert ici au public ne présente que quelques anneaux intermédiaires de cette grande chaîne d'observations dont la somme sera pour la postérité un code d'opinions invariables; mais le choix des faits et des conséquences qu'il renferme, a été dicté par un jugement sévère et rigoureux; les progrès ultérieurs de la science, pourront donc y ajouter et non pas les détruire.

PRÉFACE DE L'AUTEUR.

Ce fut en 1805, dans les Archives de physiologie de mon immortel maître Reil, que j'osai soumettre mon premier travail au jugement du public. J'ai, depuis, employé tous mes efforts pour coopérer aux progrès de la science, soit en publiant des mémoires d'anatomie et de physiologie, soit en continuant le journal que je viens de citer, soit enfin en composant des ouvrages spéciaux sur l'anatomie de l'homme, à l'état physiologique et à l'état pathologique; j'offre aujourd'hui, avec ce volume, le commencement d'un ouvrage plus étendu sur l'anatomie comparée. Je ne connais que trop les difficultés d'un semblable sujet, aussi ne trouvé-je d'autre excuse à ma témérité que la conscience de n'avoir négligé, pendant une longue suite d'années, aucun moyen qui fût à ma portée pour donner à cet ouvrage toute la perfection dont j'étais capa-

ble. Je puis dire que pendant les années 1804, 1805 et 1806, quoique je n'eusse alors d'autre but que celui de mon instruction propre, j'ai étudié avec la plus grande assiduité dans la belle collection de Paris, fondée par Buffon et Daubenton, et portée presqu'à la dernière perfection par M. Cuvier. Je dois les facilités que j'ai trouvées à cette étude à l'extrême bienveillance de ce prince de la zoologie en général et de l'anatomie comparée en particulier. Depuis mon retour à Halle je n'ai cessé de faire de ces sciences l'objet de mes recherches, tant dans le reste de l'Allemagne qu'en Italie, en Hollande, en Angleterre et de nouveau en France, soit en étudiant des objets recueillis par moi-même, soit en mettant à profit les meilleures collections. Ce n'est pas à moi à décider si je n'ai pas été trop confiant en mes forces, et si les charmes de mon sujet ne m'ont pas fait illusion sur la difficulté de le traiter convenablement. Les encouragemens de plusieurs savans, à qui j'avais fait part de mon projet, me serviront d'excuse, si j'ai osé entreprendre cet ouvrage, après ceux que possède déjà la science; d'ailleurs je pourrais dire que depuis l'impérissable ouvrage de M. Cuvier, il n'en a pas paru d'autre où l'on ait

beaucoup ajouté à ce qu'on savait déjà, et où les matériaux existans avant ce savant, ceux qui lui sont dus et ceux que l'on a accumulés depuis, aient été présentés autrement que d'une manière très-abrégée. J'ai dû par conséquent être au moins rassuré sur la crainte que mon travail ne fut inutile ou superflu.

Conformément à la méthode adoptée aujourd'hui, et qui sans doute continuera d'être suivie à l'avenir, parce qu'elle est exacte, j'ai divisé tout mon ouvrage en une partie générale, et en une partie spéciale. La première, qui fait l'objet de ce volume, comprend les conditions les plus générales de la forme animale, et les lois de formation. Après avoir cherché précédemment à développer ces lois et ces conditions dans des mémoires particuliers, et dans mon *Manuel d'anatomie de l'homme*, j'ai cru devoir ramener toutes les circonstances subordonnées que présente le règne animal, envisagé en général, à deux points principaux, savoir : la *variété* et l'*unité* ou l'*analogie*.

C'est en effet sous ces deux points de vue qu'il faut considérer toujours la forme animale, si on veut que l'exposition de cette forme ne consiste pas simplement à faire l'énumération de

différences et d'individualités, ou à poursuivre des ressemblances spécieuses, qui trop souvent n'existent que dans l'esprit de celui qui les cherche.

J'ai fait précéder l'étude de la loi d'unité par celle des différens phénomènes de la variété, qui sont en effet ceux qui s'offrent les premiers à l'observateur. J'ai cru devoir considérer non-seulement les conditions de la règle, mais encore les anomalies, parce que ce n'est qu'en procédant de la sorte que l'on peut arriver à des lois générales applicables à la forme animale. Ce sont, en effet, presqu'uniquement les déviations organiques qui mettent sur la voie de certaines de ces lois, ou du moins qui servent à les confirmer; et si l'on se persuade de jour en jour davantage que l'étude de l'état sain et celle de l'état morbide sont inséparables, en ce sens qu'elles s'aident et s'éclairent mutuellement; on appliquera nécessairement cette assertion à l'étude de la forme animale, à celle de ses conditions générales, surtout aux causes qui produisent la variété, et aux circonstances qui permettent de ramener les uns aux autres les phénomènes de cette dernière. Il n'y a que l'ignorance et la mauvaise volonté qui puissent blâmer

l'auteur ou le professeur qui réunit l'étude de l'état sain à celle de l'état morbide.

Il est dans la nature des choses que, pendant long-temps, les phénomènes individuels aient seuls occupé l'attention. Cette première période de l'anatomie comparée se caractérise par-conséquent par ses productions propres; ce sont des descriptions et des représentations figurées d'animaux, soit disséminées dans des journaux, soit recueillies par des compilateurs et réunies par eux aux résultats de leurs propres recherches, dans des ouvrages spéciaux, publiés depuis la fin du dix-septième siècle. Il n'est pas besoin de faire remarquer que des publications de ce genre qui se continuent, forment les bases les plus sûres d'ouvrages plus généraux.

Après qu'on eût ainsi, pendant quelque temps, accumulé matériaux sur matériaux, il survint une seconde période pour la science; période qui s'est principalement manifestée de nos jours où l'esprit des observateurs ne se contentant plus de la description des formes particulières, essaya, avec des succès variés, d'embrasser la forme animale en totalité. La considération des conditions générales des dif-

férens systèmes dans un seul et même organisme, aussi bien que dans des organismes divers, est déjà une réduction de la variété à l'unité. Il n'existe donc qu'une différence graduelle entre la méthode qui consiste à considérer l'anatomie comparée, et celle qui, s'occupant de préférence à ramener les uns aux autres les phénomènes de la variété et à chercher les ressemblances qu'ils offrent, parvient à établir certaines lois; je ne vois donc pas comment on en est droit de présenter cette tendance comme une époque nouvelle et particulière de l'anatomie comparée. Une chose encore plus contestable est l'honneur de la découverte de cette prétendue route nouvelle et tout-à fait propre que semble s'attribuer M. Geoffroy. (1) On a non-seulement très-bien reconnu, il y a long-temps, l'unité du plan suivi dans l'organisation animale, mais on a aussi ramené, plus ou moins les unes aux autres, les différentes parties de certains systèmes dans les divers animaux; ces faits sont renfermés soit dans des mémoires isolés, soit dans des ouvrages généraux sur l'anatomie comparée.

---

(1) *Geoffroy-St-Hilaire,* Philosophie anatomique, 1818.

C'est surtout l'immortel Vicq-d'Azyr qui a tracé la route, en comparant la même partie dans divers animaux, les différentes régions dans le même corps, et surtout les membres dans le même animal. Il n'y a pas de doute qu'aux Allemands n'appartienne l'honneur d'avoir suivi cette direction, indépendamment des derniers efforts de leurs voisins; peut-être serait-il plus exact de dire que cette route a été parcourue en même temps par les deux nations; l'accumulation des faits isolés et les images générales déjà tracées dans les traités généraux faisaient éprouver à l'esprit de tous les observateurs le besoin de les rallier sous des points de vue aussi généraux que possible.

Nous pouvons de même affirmer que c'est maintenant notre nation qui travaille surtout aux progrès de l'anatomie comparée. Notre situation cependant est très-ingrate; nous manquons d'un centre général doté d'une riche collection; nous sommes peu favorisés par la position géographique et les rapports du commerce; le penchant pour la science que nous traitons, est même encore assoupi dans une grande partie de notre patrie commune, où elle serait peut-être

tout au plus considérée comme auxiliaire de l'art vétérinaire ; enfin presque tous les travaux se font aux frais des particuliers (ceux-là seuls qui sont au fait des détails de cette science peuvent apprécier toute l'étendue de ces sacrifices); et pourtant, on peut le dire, il n'y a pas de pays où cette partie des sciences naturelles soit généralement cultivée avec le même zèle et le même amour que chez nous. Notre exemple démontre que l'existence d'un grand nombre d'institutions tenues sur un pied égal et non comprimées par une seule, qui possède le monopole de la science, est encore ce qu'il y a de plus profitable et à la science et à l'instruction ; cela prouve en outre que les seuls efforts du simple particulier, sans qu'il reçoive de grands secours du gouvernement, peuvent conduire à de bons et utiles résultats, pourvu qu'il ne soit pas gêné dans ses recherches.

Peindre les charmes de l'anatomie comparée me paraît absolument inutile ; ils s'offrent d'eux-mêmes à tout esprit dont la culture n'a pas été entièrement négligée. Quant à la question de son utilité, c'est-à-dire de son influence sur d'autres sciences, nous allons essayer d'en tracer

un aperçu. Il est incontestable que la physiologie ne saurait exister sans l'anatomie comparée, qui lui fournit une grande partie des notions à l'aide desquelles elle parvient à expliquer les phénomènes vitaux en général et en particulier; je dirai même plus, l'anatomie comparée n'est évidemment qu'une partie de la physiologie dans le sens le plus étendu de ce mot. Les esprits, même les moins élevés, entrevoient la nécessité de la science qui est le sujet de cet ouvrage, pour servir de guide dans les expériences physiologiques.

L'anatomie comparée n'est pas moins intéressante pour la zoologie, dont en effet elle n'est également qu'une partie, si on veut bien considérér qu'elle a pour objet la description des animaux; et qu'il n'y a évidemment point de différence essentielle entre la disposition de la surface extérieure et les organes intérieurs qu'elle cache.

Or, puisque la physiologie et la zoologie doivent être familières au médecin éclairé (proposition dont la preuve est inutile pour le véritable médecin et superflue pour l'esclave de la routine), l'anatomie comparée devient

une partie intégrante, nécessaire même des études médicales; car la physiologie de l'homme n'est, en effet, qu'une dépendance de la physiologie générale. Cette vérité n'avait pas échappé au génie du grand Haller ; il la proclamait par ses paroles, et la prouvait par les faits (1).

L'anatomie comparée est encore de la plus haute importance pour l'étude de l'anatomie et de la physiologie humaines en elles-mêmes; en effet, certains organes de l'homme sont formés d'après un type tellement compliqué, que sans les rapprochemens que fournit l'anatomie comparée, l'usage et la fonction de leurs différentes parties ne pourraient pas être reconnues avec certitude, ou échapperaient peut-être toujours à l'observation, dérobées à nos moyens de recherches par leur petitesse et leur

---

(1) Verùm ab humanâ anatomiâ physiologia minimè plena repetitur. Quotidiè experior, de plerarumque partium corporis animalis functionibus non posse sincerum judicium ferri, nisi ejusdem partis fabrica et in homine, et in variis quadrupedibus, et in avibus et in piscibus, sæpè etiam insectis innotuerit.—Elementa Physiologiæ corporis humani. T. I. 1757. Lausannæ, Præf. pag. 3.

courte durée. Haller (1) lui-même a cité un exemple très-frappant de la première espèce, le système biliaire; les enveloppes du fœtus constituent un exemple aussi remarquable de la seconde. Si on négligeait l'étude des enveloppes du fœtus des mammifères, et plus encore de celui des oiseaux et des reptiles, il serait impossible de traiter du véritable mode d'origine de l'embryon humain, parce que cette étude seule fait connaître les rapports du germe avec le vitellus ou la vésicule ombilicale. Cette vérité a surtout été bien exprimée par le docteur Dutrochet (2), qui a si bien mérité de la science pour l'histoire de ces parties.

« Il est beaucoup de circonstances où l'his-
» toire anatomique et physiologique de l'homme
» a besoin de s'aider des lumières que fournit
» l'anatomie comparée ; mais c'est surtout
» dans l'histoire du fœtus humain que ce
» secours étranger devient indispensable; sans
» lui il serait impossible d'arriver à la connais-

(1) Loco citato. — (2) Bulletin de la Société de Médecine, T. VI, pag. 474.

» sance de la vérité. C'est donc parce qu'on a né-
» gligé de comparer soigneusement entre elles
» les enveloppes des fœtus des différens animaux
» vertébrés, que l'anatomie et la physiologie hu-
» maines sont restées jusqu'à ce jour dans un
» état d'imperfection remarquable sur ce point.
» C'est principalement de l'étude de l'œuf des
» oiseaux et des serpens qu'est jaillie la lumière. »

Je regrette de ne pouvoir payer le même tribut d'éloges à Osiander, qui ayant également bien mérité de l'art des accouchemens, ainsi que de plusieurs parties de l'anatomie et de la physiologie, s'exprime d'une manière tout-à-fait négative sur la nécessité et l'utilité de l'anatomie comparée, pour faciliter l'étude de l'anatomie et de la physiologie de l'homme (1).

Si je me permets ici de m'élever contre l'opinion d'un professeur qui a droit à toute ma reconnaissance, je ne fais que me conformer à ses propres préceptes, de ne jamais me soumettre, sans examen, même aux autorités les plus imposantes. Dans cette occasion, comme dans toutes

---

(1) Handbuch der Entbindungskunst. 1819, I. 1. p. 517-518.

celles où je ne suis pas du même avis que d'autres savans, je n'agis, comme je l'ai toujours fait, que d'après ma propre conviction, soit en attaquant leurs opinions, soit en exposant les miennes; jamais je n'ai osé, dans une intention quelconque, défigurer ou altérer sciemment des faits ou des argumens avancés par d'autres, regardant ce procédé comme digne du juste mépris de tous les gens de bien.

Halle, le 25 mars 1821.

F. MECKEL.

TABLE DES MATIÈRES.

FIN DE LA TABLE.

TRAITÉ GÉNÉRAL D'ANATOMIE COMPARÉE.

PREMIÈRE PARTIE.

ANATOMIE GÉNÉRALE.

§ 1.

L'ANATOMIE comparée a pour objet la forme et la structure des animaux. On la divise en anatomie *générale* et en anatomie *spéciale* Dans la première on traite des conditions générales auxquelles est assujettie la forme animale ; la seconde comprend la description des organes (1) ou collections d'organes qui entrent dans la composition et constituent l'organisme (2) des animaux. Quoique l'anatomie générale ne soit réellement qu'une suite d'abstractions déduites des faits par-

(1) Les différentes parties de l'économie sont désignées par le mot de tissus, sous le rapport de leur structure intime, et par celui d'organes, quand c'est des fonctions qu'il s'agit. (*Note des traducteurs*, extraite de l'Anatomie générale de M. Meckel.)

(2) Nom que l'on donne au corps de l'être organisé, *quand on a égard à l'activité des parties qui le constituent.* Ainsi le définit M. Meckel, qui l'emploie dans ce sens comme synonyme des mots animal, végétal, être organisé. (*Note des traducteurs.*)

ticuliers fournis par l'anatomie spéciale, il est utile de l'exposer la première. Cet ordre d'étude permet de préconcevoir une idée sommaire de la science sur laquelle on veut fixer son attention. Ainsi guidé, l'esprit saisira des points de ralliement, autour desquels il pourra grouper, avec méthode, le nombre immense des faits individuels que comprend l'anatomie spéciale.

Conformes à cette vue, nous réunirons dans une même étude les conditions les plus générales de la forme ou les lois de formation, et nous rattacherons les généralités que présente chaque somme individuelle de parties à sa description isolée. De là deux grandes divisions comprenant: l'une, les lois de formation; l'autre, la description des organes et groupes d'organes. Cette dernière sera elle-même subdivisée en histoire des propriétés générales de chaque groupe, et en histoire de ses propriétés particulières, que nous ferons, lors de la description des différentes parties qui le composent. Est-il contraire à l'esprit d'une saine logique d'opposer ainsi l'anatomie générale à l'anatomie spéciale, et de limiter la première aux lois de formation? Je ne le pense pas, quoique cette opinion ait été soutenue récemment (1). En vain prétend-on que ces lois

(1) *Mayer* über Histologie und eine neue Eintheilung der Gewebe des menschlichen Körpers. Bamberg, 1819, S. 4. (Sur l'histologie et une nouvelle classification des tissus du corps de l'homme.)

étant purement physiologiques, ne doivent jamais être confondues avec les faits de l'anatomie; le reproche d'avoir péché contre les règles de la logique n'est-il pas encouru à plus juste titre par les auteurs d'une assertion aussi peu fondée? Et prouver que l'enchaînement des lois d'après lesquelles ont été formés les corps des animaux, est moins du ressort de l'anatomie que la description pure et simple des parties qui les composent, n'est-il pas une tâche plus difficile à remplir pour eux, que ne le serait pour nous le soin de démontrer l'inconséquence de leur opinion?

Personne ne conteste que l'anatomie ne doive donner les images générales des formes qu'affectent les différentes collections de parties qu'unit entr'elles un rapport commun. Or, c'est en faisant précéder la description isolée des parties qui constituent chaque *système* (1) par l'exposé

---

(1) M. Meckel reconnaît deux classes de systèmes : 1° les systèmes simples, formés de parties similaires existant au nombre de dix, autant qu'il y a de tissus différens; 2° les systèmes composés, constitués par des parties non-similaires et résultant de l'association d'organes simples réunis dans un ordre tel, qu'ils donnent naissance à des portions de l'être *chargées d'accomplir une fonction spéciale et unique ou tout au plus double* (*Voyez* la traduction du *Manuel d'Anatomie générale, descriptive et pathologique* de J.-F. Meckel, par Jourdan et Breschet). Ainsi déterminée, cette appellation comprend non-seulement les systèmes généraux de Bichat, mais encore ce qu'il nomme *appareil*, mot qu'adopte plus loin l'auteur que nous traduisons; elle s'applique aussi aux organes formés de plusieurs tissus. (*Note des traducteurs.*)

des propriétés générales qu'on a satisfait de tout temps à ce besoin de l'esprit humain. N'est-il pas naturel de suivre encore la même méthode ici? De même que les considérations abstraites nées de l'étude des faits partiels nous ont fait connaître la nature de chaque ensemble, de même les conséquences élevées, émanées de ces premières idées générales, nous conduisent à établir les lois de formation, c'est-à-dire, les conditions les plus générales de la forme animale, et nous donnent ainsi les connaissances les plus justes sur sa nature.

Objecter que les lois de formation ne doivent pas être traitées dans l'anatomie parce qu'elles sont du domaine de la physiologie, c'est oublier que l'anatomie, ou la science de la forme affectée par les êtres organisés, n'est qu'une partie de la physiologie, qui est la science de la nature de ces mêmes êtres.

Il est également méthodique de comprendre dans l'anatomie générale la doctrine des conditions que présente la forme animale embrassée dans ses généralités. L'image serait incomplète si les déviations de la règle n'y étaient pas comprises. Pour éviter tout reproche à cet égard, nous ne nous bornerons pas à quelques propositions tirées de l'anatomie pathologique; mais dans nos généralités, nous indiquerons les conditions les plus sommaires de la forme animale, et dans l'anatomie des spécialités

nous exposerons, suivant le même plan, les anomalies individuelles des organes.

La division de l'anatomie en *générale* et en *spéciale* a trouvé aussi des contradicteurs. Elles ne sont pas, a-t-on dit, l'une à l'autre, ce que sont les parties générale et spéciale d'une autre science, car toutes deux considèrent le même objet, les points de vue seuls diffèrent : la première traitant uniquement de la conformation intérieure ou la texture, la seconde de la conformation extérieure ou la position, en un mot des rapports extérieurs des organes (1). Cette opinion est bien peu fondée, car il est évident que l'anatomie générale ne se borne pas à des considérations sur la texture, qu'elle s'occupe aussi des circonstances de configuration et de situation relative offertes par les parties. Assurément les lois de formation se rattachent surtout à ces rapports extérieurs, mais chaque fois qu'il s'est agi de décrire un ensemble d'organes, on a joint l'histoire de la forme extérieure à celle de la texture. Cette pratique ne date pas seulement des travaux de Bichat, ou de ceux qui ont fait avec lui, de l'anatomie générale, une science à part, mais elle est celle adoptée par les anatomistes et les physiologistes de tous les temps.

Si d'ailleurs l'anatomie spéciale est dans quelques ouvrages bornée, ou presque bornée à la

---

(1) *Mayer*, l. c. § 5, 6.

forme extérieure, cela tient à deux causes, 1° à ce que les tissus des pièces d'un même ensemble présentent quelquefois une ressemblance et même une identité parfaite, la forme extérieure étant la seule condition qui montre des différences très-tranchées; 2° à l'ignorance ou à la négligence des auteurs. Ces fautes n'ont pas, d'ailleurs, été commises par tous les anatomistes ni pour toutes les parties; nous citerons comme exemple les organes glanduleux.

On peut donc borner l'objet de l'anatomie générale aux considérations des conditions de la forme organique, en réservant de préférence à l'anatomie spéciale celles de la forme extérieure.

Je crois même pouvoir défendre avec avantage les dénominations d'*anatomie générale* et *spéciale* contre celles d'*anatomie analytique* et *synthétique* qu'on leur a voulu substituer. Je ne pense pas non plus que le mot d'anatomie *descriptive* soit préférable à celui d'anatomie *spéciale*.

L'anatomie *générale* n'est-elle pas *descriptive* aussi bien que l'anatomie *spéciale*; et dans l'anatomie *synthétique* n'analyse-t-on pas autant que dans l'anatomie générale? En effet, l'anatomie spéciale n'indique pas seulement le mode de composition des organes, mais encore les circonstances particulières qu'offre toute partie d'un système général qui entre dans la composition d'un organe.

LOIS DE FORMATION.

CHAPITRE PREMIER.

DES LOIS DE FORMATION EN GÉNÉRAL.

§ 2.

DEUX ordres de considérations naissent de l'étude de la forme animale, suivant qu'on l'examine : 1° en elle-même et dans ses rapports avec la force physique, cause prochaine de son existence ; 2° sous le point de vue de la fin à laquelle elle tend, et de la dépendance qui la rattache à la force intelligente ou psycologique, principe originaire de sa création.

Du premier ordre de considérations sortent deux lois principales : la première peut être nommée *loi de variété ;* la seconde, *loi d'identité*, d'*analogie* ou *de réduction à un type commun.*

§ 3.

Loi de variété.

La diversité des formes est la première qualité générale par laquelle tout être organisé, et même tout objet matériel frappe l'esprit de l'observateur. Aussi sommes-nous conduits à traiter d'abord de la *loi de variété*, qui en embrasse tous les faits.

Cette loi n'est pas fondée seulement sur les différences qui tranchent les deux règnes appelés si improprement organique et inorganique, mais en outre sur les caractères distinctifs propres à la forme qu'affecte l'organisation prise dans son ensemble, et plus particulièrement la condition animale. La variété de la forme animale s'exprime de diverses manières. Lorsque certaines dispositions se rencontrent beaucoup plus fréquemment dans des parties déterminées que d'autres, on dit que les premières sont *régulières* ou *normales*, et les secondes *irrégulières* ou *anormales*. L'état régulier fournit lui-même plusieurs points de vue secondaires :

1° Dans le même organisme, les organes, ou les collections d'organes se présentent en nombre variable; ou, abstraction faite de la diversité

des pièces composantes, les contours de cet organisme sont différens dans chaque région; ou enfin, les parties qui concourent à le constituer, présentent elles-mêmes des modifications variées;

2° Entre les divers organismes; les traits distinctifs se multiplient et se subordonnent; au premier rang se placent les caractères qui ont permis d'établir, avec des degrés de précision divers, ces groupes connus sous le nom de *variétés*, d'*espèces*, de *genres*, d'*ordres* et de *classes*. Vient ensuite une différence moins tranchée, mais tout aussi remarquable; c'est la *différence sexuelle*, qui subdivise la plupart de ces groupes, et qui partage en deux grandes moitiés toute la création organique. En s'éloignant de la considération des sexes, l'attention s'arrête sur les lignes de démarcation qui servent à circonscrire les dernières divisions établies entre les *organismes*, c'est-à-dire, les *différences individuelles*;

3° Enfin, le même organisme éprouve des changemens plus ou moins complets dans le cours des périodes qui espacent la durée de son existence. De ces modifications, qu'on peut appeler par cela même, et faute d'un meilleur mot, *périodaires*, les unes passent sans retour, les autres se reproduisent.

§ 4.

Tels sont les aspects variés sous lesquels la forme organique, et spécialement la forme animale peuvent être envisagées. Le naturaliste, et surtout le zootomiste doivent soumettre toute organisation et toute partie isolée d'organisation au jour de ces divers points de vue.

Loi de réduction à un type commun.

Quelque prononcées que soient les diversités de forme qui ont servi de base à la loi *de variété*, on ne peut méconnaître entre elles certaines similitudes à l'aide desquelles elles peuvent être ramenées les unes vers les autres. Sur ces analogies se fonde la loi de *réduction à un type commun*. Elle n'est pas moins facile à démontrer que la loi *de variété*.

Analysez, en effet, les parties constitutives d'un même organisme, vous verrez que d'une part elles ne contrastent entre elles que parce que les signes différentiels qui en distinguent les élémens ne sont que des degrés inégaux d'analogie; d'autre part vous saisirez, à travers les traits de relief qui isolent chaque groupe d'organes, des conditions générales de forme, à l'aide desquelles ils tendent à se confondre.

Comparez également les régions différentes du même animal, vous trouverez qu'il existe entre elles quelque chose de commun.

Opposez même les divers organismes, et vous serez frappé de l'analogie évidente qui les unit.

Sur quelle base reposerait en effet cette réduction des espèces en genres, et des genres en ordres, s'il n'existait pas entre les individus eux-mêmes des traits de ressemblance qui servissent à les grouper ?

La recherche de ces analogies suppose l'abstraction des différences. On ne fait ressortir ici que les points de contact.

Enfin, quelque absolues que soient les modifications variées qui marquent les diverses périodes de la vie, elles ne sont pas moins fécondes en preuves confirmatives; ainsi la forme primitive de tous les animaux est presque semblable, mais le caractère de l'espèce est si profondément empreint dans l'être organisé qu'à peine les premiers développemens ont-ils eu lieu, et déjà les distinctions spécifiques se sont prononcées. C'est en dirigeant plus particulièrement ses recherches sur les pièces constitutives de l'œuf, propres à la première période de sa formation, que l'on voit cette vérité dans tout son jour. Ces parties, quoique disparaissant après cette première époque, n'appartiennent pas moins à l'organisme que celles qui persistent pendant toute la durée de la vie, et

leur étude ne conduit pas à des résultats moins exacts.

D'autre part, et c'est incontestablement ce qu'on peut dire de plus convaincant en faveur de la loi de réduction à un type commun, il est possible de ramener toutes les variétés les unes aux autres.

Que l'on suive, en effet, la succession des phénomènes présentés par un même organisme, depuis le premier moment de sa formation jusqu'à une époque déterminée de sa durée, on verra qu'il parcourt les principaux degrés d'organisation offerts par la série animale depuis l'être le plus simple jusqu'au rang qu'il occupe. Il suit de là que ces variétés de forme qui signalent les diverses périodes de la vie d'un individu, coïncident avec celles qu'on peut appeler *zoographiques*, ou traits propres à caractériser les différens êtres animés. Il en est de même du sexe. Cette modification distinctive des organismes entr'eux est analogue à celle qui oppose les uns aux autres les systèmes, les régions et les portions du même être.

§ 5.

Force physique, cause prochaine de l'organisation.

L'étude séparée ou collective des phénomènes variés que nous avons embrassés dans ces deux lois sur la forme animale conduit, soit directement, soit d'une manière plus éloignée à reconnaître une force physique, comme cause prochaine de l'existence des êtres organisés, et ces accidens divers de variété et de similitude font ressortir une analogie évidente entre ces phénomènes et ceux attribués à l'*électricité* et au *magnétisme*. Cette force physique n'est toutefois que l'instrument mis en usage par la force psycologique. L'action d'un pouvoir intelligent est inscrite dans la disposition propre aux êtres organisés et surtout aux animaux. Elle n'est nulle part aussi évidente que parmi les êtres de cette dernière section du règne organique, qui présentent une économie plus compliquée, des parties plus nombreuses et réservées à des fonctions plus supérieures, telles que les facultés morales. Les traces non équivoques d'une relation intime entre les propriétés des instrumens de l'organisation et leurs usages, dont la fin immédiate est la conservation de l'être, et le but plus éloigné celui de l'espèce, laissent-elles un instant

l'esprit en doute sur la réalité de cette origine primitive?

Sur ces considérations est fondée la loi de *tendance finale*. Comme les précédentes, elle s'applique non-seulement aux données qui se tirent de la forme, mais aux actions qu'exécute l'organisme.

Nous nous bornerons à ce peu de mots sur cette loi de tendance finale. La description de chaque organe en devient une preuve nouvelle.

Les lois de variété et de réduction à un type commun seront, au contraire, ici, l'objet d'une étude détaillée.

CHAPITRE SECOND.

DES CONDITIONS LES PLUS IMPORTANTES DE LA FORME ANIMALE.

§ 6.

Que l'on étudie les organismes dans leur ensemble, ou les organes qui les composent, il est plusieurs conditions sur lesquelles on doit fixer une attention plus sévère : 1° la configuration ou forme extérieure; 2° la texture ou disposition intérieure; de toutes deux résulte *la structure*; 3° la position, ou rapport de lieu; 4° la consistance; 5° le nombre; 6° le volume; 7° la couleur. L'idée nette et complète des rapports d'un corps organisé, ou de l'une de ses parties déterminées, avec l'espace, ne peut s'acquérir que lorsque l'on l'a soumis à cet examen analytique. Ajoutez-y, comme complément, des recherches sur la composition, les propriétés vitales des organes, la part qu'ils prennent à la conservation de l'être, ou leurs fonctions; connaissances indispensables pour concevoir la description de la forme et de la structure.

§ VII.

De la consistance.

Le degré de cohésion est au premier coup d'œil la qualité distinctive qui semble la plus

propre à tracer des limites entre les différentes parties d'une même organisation. La division des élémens de l'économie animale, en fluides et en solides est fondée sur cette base. Un examen plus sérieux dissipe bientôt cette importance illusoire, si l'on remarque qu'il existe des passages insensibles entre la consistance des parties les plus fluides et celle des parties les plus résistantes; que les solides se forment des fluides, soit à l'époque la plus voisine de l'origine, soit dans toute la durée de la vie, et reprennent ensuite, par un mouvement insensible, la condition fluide; que la forme intérieure ou la disposition intime des solides et des fluides ne présente pas de différences essentielles, les uns et les autres consistant, à quelques exceptions près, en une portion douée d'une forme déterminable, *les globules*, et en une autre portion *amorphe* servant d'enveloppe à la première; qu'il en est ainsi de la composition qui est essentiellement la même; qu'enfin une seule et même partie offre les degrés de cohésion les plus variés aux différentes époques de la vie du même animal, et dans les divers animaux.

La seule différence existant entre les solides et les fluides se réduit donc à ce que les derniers n'ont pas par eux-mêmes de forme extérieure ou de configuration déterminée; et, que devient encore la réalité de ce caractère quand

on voit plusieurs fluides, et particulièrement le sang, revêtir une forme distincte? Tous les liquides ne jouissent pas au même degré de cette propriété; ce n'est d'ailleurs qu'abandonnés à eux-mêmes et dans certaines conditions qu'ils la manifestent.

§. 8.

De la forme extérieure.

La faculté de modifier spontanément et d'une manière passagère la forme qu'ils revêtent est commune à tous les animaux, propre à certaines de leurs parties, moins développée dans les uns que dans les autres, nulle dans certaines fractions de l'économie. Cette faculté distingue plutôt les organes que les animaux, puisque ceux-ci ne diffèrent que par le plus ou le moins, qu'ils n'en jouissent d'ailleurs que par suite de la présence des organes qui la possèdent exclusivement. Évidente à un très-haut degré dans les parties charnues ou muscles, elle s'y manifeste par la contraction et la dilatation, qui ont pour effet la *modification de forme*. Il faut attribuer à d'autres causes les changemens de configuration qu'éprouvent les autres parties sous l'action de quelqu'agent extérieur, qui est ordinairement un agent mécanique, et dans des conditions très-communément morbides ou du moins insolites.

L'*élasticité* et l'*extensibilité*, propriétés essentiellement mortes, sont ici les seules mises en jeu. Ces phénomènes sont étrangers à la part que les organes où ils se manifestent prennent à la conservation de l'organisme. L'action musculaire, au contraire, consiste dans une modification de forme, qui a pour résultat immédiat le déplacement, ou changement de lieu, des parties sur lesquelles elle agit, et par suite la translation de tout l'animal.

Aux dimensions nouvelles de ces organes succèdent nécessairement d'autres dimensions pour la totalité de l'animal. La mesure des variations de forme qui le peuvent affecter est donc dans une proportion directe à la somme d'organes agissants et contractiles dont il est composé, inverse à celle des parties dures, inflexibles, peu compressibles et passives qui entrent dans son organisation.

Il est, dans la forme extérieure, des différences permanentes que l'on voit se reproduire dans les parties individuelles, même dans les portions de systèmes et dans les divisions d'organismes entiers; ce sont celles qui résultent de l'antagonisme existant entre la forme *arrondie*, et la forme *alongée*, *fibreuse* ou *rayonnée*.

Certains organes présentent un tout continu; d'autres sont partout en portions isolées. Au nombre des premiers sont le tissu muqueux ou

cellulaire, les voies circulatoires, le vaisseau dorsal et l'organe respiratoire des insectes, enfin l'enveloppe cutanée; les os, les cartilages, les muscles, les membranes séreuses sont des exemples du contraire.

On voit encore l'instrument d'une même fonction n'être pas partout formé sur un type semblable; ainsi, l'organe de la respiration est chez les insectes un arbre diversement ramifié, distribué à tout le corps de l'animal et communiquant avec l'air extérieur par des orifices latéraux; dans le plus grand nombre de mollusques, plusieurs prolongemens cutanés configurés d'un grand nombre de manières le constituent; la plupart des vertébrés contiennent une cavité intérieure où cette fonction s'exerce.

Ces différences dans la forme extérieure n'excluent pas la possibilité de saisir entre les organes et même les organismes entiers des coïncidences remarquables; telles sont :

1° La prédominance des dimensions de longueur dans la plupart des animaux, et de leurs parties individuelles;

2° La disposition en rayons, qu'ils soient simples ou composés, partant d'un ou plusieurs centres;

3° Les anastomoses ou les communications variables en nombre et en volume qui unissent entr'eux ces divers rayons;

4° La courbure des contours qui circonscri-

vent la matière organisée et l'absence d'arètes et angles saillans qui la caractérise en général ;

5° La concordance de configuration de tous les organes principaux comparés entr'eux et avec l'ensemble;

6° L'analogie de forme propre au même organe, partout où il se rencontre, analogie évidente au moins dans sa partie essentielle, si elle n'est pas prononcée dans la totalité.

7° La symétrie, caractère presque général des animaux, établi sur la similitude des moitiés droite et gauche de l'être. Cette répétition des mêmes dispositions de chaque côté n'est souvent pas également parfaite. Bichat voit dans la symétrie un moyen distinctif des organes liés le plus étroitement aux fonctions de l'intelligence (1). La condition contraire signale, selon lui, les instrumens de l'économie destinés plus immédiatement à la conservation de l'individu, c'est-à-dire, ceux de *la vie végétative*. La distinction établie par l'anatomiste français, n'est que relative même dans les animaux supérieurs; elle disparaît au bas de l'échelle (2). La plupart des invertébrés ont tous les organes parfaitement symétriques; ce sont même ces êtres chez lesquels

---

(1) Sur la vie et la mort. — (2) *J. F. Meckel* Beitraege zur vergl. Anatomie, Bd. 2, H. 2, S. 85. (Mémoires pour servir à l'anat. comparée) et dans son Anatomie générale.

on remarque en général une symétrie plus régulière; aussi ne saurait-on en former un signe propre à distinguer les classes supérieures des inférieures (1). Il existe cependant des faits qui ont servi à faire naître la pensée de ce caractère. La forme extérieure est ordinairement symétrique dans les animaux les plus élevés. Les pleuronectes, parmi les poissons, sont les premiers qui se soustraient à cette loi; leurs yeux sont placés d'un même côté du corps et la dissemblance la plus frappante existe entre les deux moitiés latéralesde l'animal, soit dans la coloration, soit dans la structure. Viennent ensuite les mollusques gastéropodes qui offrent d'autres dispositions asymétriques.

§. 9.

Texture.

Il faut entendre, par ce mot, la disposition intime et le mode d'arrangement des parties considérées en elles-mêmes et des organismes entiers. Quoique cette matière soit l'objet principal des développemens que nous donnerons plus

---

(1) *Heiland*, Darstellung des Verhältnisses zwischen der rechten und linken Hälfte des menschlichen Körpers. Nürnberg, 1807. (Exposé du rapport qui existe entre la moitié droite et gauche du corps de l'homme).—Walther's Physiol., Bd. 2, S. 102.

tard à l'occasion de *la loi de variété*, et qu'elle appartienne en outre à la description spéciale des organes, nous ne pouvions, dans ces généralités, nous dispenser d'y consacrer quelques lignes. Les derniers élémens appréciables de tous les tissus sont les globules et leur véhicule coagulable, liquide dans les humeurs, concrété à des degrés différens dans les solides.

Cette proposition est surtout démontrée par l'étude de l'embryon, dont le corps en est uniquement formé dans les premiers temps de la vie, et par celle des animaux inférieurs, qui présentent cette disposition pendant toute la durée de leur existence.

Dans des développemens supérieurs ces élémens, ou isolés ou réunis, se prolongent en *fibres* ou s'étendent en *lames*, qui liées par le fluide concrété, ou tissu cellulaire, constituent des organes et groupes d'organes composés. Nous en traiterons à l'article déjà indiqué.

La texture d'un seul et même organe est partout aussi parfaitement identique que la forme extérieure. Elle est même plus constante, plus essentielle et dans un rapport plus intime avec la fonction, que les conditions de lignes et de surface présentées par la superficie. Les variations de forme peuvent être nombreuses; si elles ne sont pas liées au mécanisme de l'action qu'exerce la partie, elles nuisent peu à son exercice. Les déviations des tissus sont,

au contraire, d'une influence constamment préjudiciable à la fonction.

Telle n'est cependant pas la rigueur de cette identité de texture observée dans les élémens d'organisation, ou dans les organismes entiers, que l'on ne puisse y remarquer des différences notables de proportions ou de nature, mais qui ne suffisent pas pour effacer dans les premiers le caractère général ou spécifique, et dans les seconds celui qui distingue l'animal des autres êtres.

Souvent on voit dans la série animale une fonction s'établir avant qu'un organe spécial ait été réservé à ses actes. La composition devient ensuite plus complexe à mesure qu'il se forme de nouvelles parties distinctes.

La comparaison des organismes entiers donne lieu à une autre remarque: c'est que bien que tous les instrumens des fonctions composées acquièrent des perfectionnemens insensibles à chaque degré supérieur de l'échelle, on n'observe pas, dans la composition totale, une gradation uniforme et continue. Des systèmes entiers de parties manquent tout-à-fait dans certains animaux, d'autres y sont développés à un très-haut degré. Il en est qui se présentent incomplets dans quelques êtres, et qui offrent la plus grande complication possible dans des animaux différens. Ainsi l'ins-

trument complexe de la locomotion, qui atteint le plus entier développement dans les insectes, est médiocrement prononcé chez les mollusques et les vers. L'ensemble vasculaire, pour ainsi dire, nul chez les premiers, est, par opposition très-distinct et très-perfectionné chez les derniers. Enfin les organes de la respiration présentent eux-mêmes des conditions extrêmes d'étendue, si on les compare dans les différentes classes que nous venons de nommer. Plus un animal est supérieur, plus les organes qui le composent sont variés, plus ils sont complexes et perfectionnés, plus les parties, ou les élémens qui les composent, sont nombreuses et se modifient. Il est quelques exceptions à cette règle. On voit des organes ou des parties d'organe très-développées et très-complexes dans des animaux inférieurs, se simplifier et même entièrement disparaître dans des animaux d'un ordre plus élevé. Citons à l'appui de cette assertion l'œil et le système épidermique. Malgré ces cas exceptionnels, la variété et le nombre des organes, leur structure plus composée n'en restent pas moins un signe de développement supérieur; il en est de même de la délicatesse et de la ténuité du tissu. Le réseau vasculaire de la choroïde qui tapisse l'œil des *tritons*, organe comparativement si petit quand on lui oppose l'œil de l'homme, est formé de mailles

beaucoup plus grossières (1). Les dernières divisions des muscles dans les animaux inférieurs d'une petite taille sont beaucoup plus volumineuses que ne le sont celles des organes musculaires appartenant à des animaux supérieurs, de dimensions plus considérables (2). Les globules du sang des derniers vertébrés ont plus de diamètre que ceux qui proviennent d'animaux placés plus haut dans la série (3).

§. 10.

Situation.

La situation relative d'un organe déterminé est identique ou analogue dans les animaux voisins par leurs caractères ; dans des animaux plus éloignés on y observe des différences remarquables. Ainsi le *cœur* de plusieurs mollusques est situé à l'extrémité postérieure de leur corps ; il est fixé dans d'autres au milieu du dos ; quelques-uns de ces animaux le présentent en avant sur le côté droit. Le cœur de la plupart des vertébrés est dirigé dans le sens de la ligne médiane de la

(1) S. Th. Soemmering über das feinste Gefässnetz der Aderhaut im Augapfel. S. 9. (Sur le réseau vasculaire le plus fin de la choroïde de l'œil). — (2) Prochaska de carne musculari. Viennæ, 1778. — (3) Hewson, Descr. of the red particles of the blood. Lond. 1777, Cap. I.

poitrine; il affecte chez l'homme et les singes qui s'en rapprochent le plus, une position oblique. La moëlle spinale occupe la région du dos chez les vertébrés; les invertébrés la portent audessous du canal intestinal, à la partie inférieure du corps. On ne trouve pas moins de variations dans la situation de l'organe respiratoire. Certaines parties offrent une position beaucoup plus constante que d'autres. L'encéphale est un des organes dont la position varie le moins; il est toujours situé à l'extrémité antérieure du corps et au-dessus du canal intestinal. Le cordon rachidien est déjà, comme nous venons de le dire, sujet à plus de déplacemens. La position relative des mêmes parties n'est pas non plus invariable dans un animal donné. Ainsi les reins, les testicules, certaines parties du canal intestinal, du système vasculaire changent de position beaucoup plus souvent que le cœur, l'encéphale et le système nerveux en général. Il y a plusieurs causes de ces déplacemens. Il est de ces organes, comme les testicules, qui sont à partir de leur origine soumis à une loi de translation incessamment agissante jusqu'à une époque déterminée. D'autres sont voisins d'organes qui, devant changer de place plus tard, en sont influencés, soit par l'effet d'une pression mécanique, soit par suite d'une action dynamique. Enfin, il existe entre les organismes une tendance à l'imitation des mêmes formes. Il en résulte que sou-

vent une disposition constante dans l'un n'est reproduite que comme une exception dans l'autre.

On voit en outre la position relative de différentes parties déterminer une résistance variable à l'effort qui tendrait à les disjoindre. Ainsi, dans le même animal ou dans des espèces diverses, on observe que des pièces d'un appareil donné, les unes sont unies entre elles ou aux parties qui les avoisinent par un tissu cellulaire fort lâche, d'autres par un tissu cellulaire fort serré. Des organes osseux dans le même individu, les mêmes os, dans des êtres différens, offrent des circonstances de connexion tout-à-ait diverses. Il existe un rapport intime entre ces variétés et la fonction elle-même.

La coïncidence du changement de position est souvent liée à la corelation des fonctions. Le cœur ne se déplace que simultanément avec les parties de la respiration. Ces organes sont dans un voisinage nécessaire par la condition où est le centre de la circulation, de transmettre par la voie la plus courte, aux instrumens de la respiration, le sang devenu impropre à la vie, ou d'en recevoir celui que l'action de l'air a renouvelé.

La position d'une partie détermine donc ses rapports avec les autres; et, s'il en est ainsi, il n'est pas tout-à-fait exact de dire avec M. Geoffroy-

St-Hilaire(1) que : « Quels que soient les moyens imaginés par la nature pour opérer des agrandissemens sur un point et des amaigrissemens sur un autre, une loi qu'elle s'est imposée, préside, comme cause, à l'ordre et à l'harmonie qui règne dans ses ouvrages; c'est qu'aucune partie n'enjambe sur l'autre; le principe des connexions est invariable; un organe est plutôt diminué, anéanti, transposé que déplacé. »

Sans doute la nature suit souvent et même très-généralement cette loi avec scrupule et minutie; mais il n'est pas rare de l'en voir dévier, soit dans les fractions d'un même ensemble de parties, soit dans les portions des groupes différens que forment les organes; à l'état régulier comme à l'état d'anomalie, on trouve des déviations du type le plus général.

Prenons quelques exemples. Le péroné et le tibia des mammifères ne touchent pas immédiatement au fémur. Dans les oiseaux et les reptiles l'articulation est contiguë sans intermédiaire. Le sternum est uni aux côtes antérieures dans les oiseaux, et la plupart des reptiles; il en est quelquefois séparé dans les mammifères.

Plusieurs os du crâne, disjoints dans les ani-

---

(1) Philos. anat. Paris, 1818, pag. 405.

maux supérieurs, s'atteignent dans les poissons sur la ligne médiane.

Plusieurs muscles, qui, chez l'homme et les mammifères, prennent leur insertion supérieure seulement à la jambe, naissent de la cuisse chez d'autres animaux; par exemple, chez les oiseaux et reptiles.

Il n'est pas rare de voir, toutes les autres conditions étant d'ailleurs égales, l'un des reins descendre dans le bassin : il se trouve, dans ce cas, très-éloigné de la capsule sus-rénale de son côté et du rein du côté opposé.

On ne remarque pas des différences moins notables dans le degré de protection que les organes reçoivent de leur position, soit que l'on considère différens organes dans le même animal, soit que l'on compare entr'eux les mêmes organes, dans les divers animaux. L'encéphale et le cordon rachidien sont, par exemple, beaucoup mieux défendus que le cœur et le poumon, dans les animaux supérieurs; les organes de la digestion et de la génération le sont moins que les organes respiratoire et circulatoire, mais sont plus protégés que les pièces locomotives.

En parcourant la série animale, du composé au simple, on voit disparaître insensiblement les moyens protecteurs des organes les plus nobles et les plus importans, et ceux-ci se montrer de plus en plus à découvert.

Dans le même animal, certaines parties s'isolent parfois d'une manière plus complète que d'autres. Ainsi, dans les animaux supérieurs, les centres du système nerveux, savoir l'encéphale et le cordon rachidien, reçurent une cavité particulière, formée d'os et de plusieurs membranes superposées. Le cœur et les poumons, situés dans une cavité extérieure commune, furent enfermés dans des poches propres, sans ouverture, et parfaitement séparées l'une de l'autre, tandis que les viscères de la digestion et les organes génito-urinaires restent le plus fréquemment contenus dans une capacité commune. Après la naissance, l'homme seul semble faire exception à cette dernière règle ; les testicules, chez lui, s'isolent dans une enveloppe spéciale. Observons, au contraire, toutes les autres parties qui concourent à la composition de la même région, dans les membres, par exemple, une même enveloppe les circonscrit. Cette tendance à s'isoler disparaît à mesure qu'on descend l'échelle des êtres; on voit graduellement le tissu cellulaire attacher, avec plus d'uniformité, les uns aux autres, les organes qu'une seule cavité renferme.

Ces deux états de protection et d'isolement des parties qui différencient les animaux, semblent dépendre d'une même loi. Les organes les plus nécessaires à la vie sont à la fois les mieux abrités et le plus complètement distincts ; ce sont surtout les animaux supérieurs qui présen-

tent des moyens d'isolement et de protection plus parfaits ; mais on voit décroître dans le même rapport, la faculté de supporter sans inconvénient les lésions intérieures et extérieures, et de régénérer des parties détruites ou enlevées ; en même temps que les parties centrales des systèmes les plus importans à la vie, se développent proportionnellement plus et prédominent davantage.

Les moyens de protection contre les causes destructives intérieures et extérieures sont donc dans la même raison que la complication de structure. Plus ils sont développés, moins il est donné à l'animal de réparer les pertes de substance essuyées, de résister aux accidens dont il peut être menacé ; en un mot, moins il possède la faculté de *régénération*.

On observe, en outre, dans les parties de beaucoup d'animaux, des changemens de position correspondans à certaines périodes de la vie. La place relative qu'elles occupaient dans l'économie de l'individu cesse alors d'être la même, et la protection qu'elles tiraient des dispositions environnantes varie également : ainsi les testicules, d'abord placés dans l'abdomen, en sortent ; ainsi, les organes les plus nécessaires à la vie, n'ayant pas encore d'enveloppe, sont tout-à-fait nus dans les premiers temps de la vie.

§. 11.

Nombre.

Le nombre des parties qui constituent l'être organisé, mérite d'être étudié sous plusieurs rapports.

La première conséquence à laquelle conduit l'évaluation relative des diverses pièces élémentaires qui composent chaque organe, considéré individuellement, ou qui concourent à la formation des organismes comparés les uns aux autres, c'est que, chez les animaux supérieurs, les fractions organiques sont beaucoup plus nombreuses que dans les animaux moins élevés. Il a déjà été fait mention de cette circonstance quand il s'est agi de la composition des organes et organismes. Nous serons ramenés à traiter encore de cet objet lorsque nous indiquerons la formation insensible des organes dans la série animale, et que nous ferons l'exposé des différentes divisions des animaux.

La comparaison que nous établirons ici sera un premier parallèle entre les animaux eux-mêmes des différentes espèces, envisagés soit sous le rapport du nombre de leurs parties semblables et similaires, soit sous celui des parties dissimilaires ou dissemblables; ensuite nous opposerons les organes les uns aux autres, sous le

point de vue de la quantité numérique considérée en général.

Il résulte de cette première comparaison, que les organes identiques ou très-semblables les uns aux autres n'existent pas en même nombre dans tous les animaux; remarque aussi vraie pour les parties les plus simples que pour les plus compliquées, pour les pièces organiques placées en opposition sur les côtés de la ligne médiane, et que l'on peut considérer comme identiques aussi bien que pour celles qui ne sont que similaires et qui se trouvent situées d'avant en arrière, dans le sens de la longueur.

Beaucoup d'insectes ont cinq yeux à l'état parfait. Les arachnides en possèdent même un plus grand nombre : chez les animaux vertébrés, il n'existe jamais à l'état normal plus de deux yeux. L'ovaire, double chez la plupart des animaux, est tout-à-fait unique ou presqu'unique dans les oiseaux et la plupart des mollusques. On peut en dire autant des testicules, doubles dans la plupart des animaux, uniques chez les mêmes mollusques. Les sangsues présentent, au contraire, de chaque côté, un testicule divisé en neuf poches séparées, placées les unes au bout des autres.

Le corps des astéries, plus ou moins aussi celui des radiaires, se compose de cinq rayons au moins; quelquefois le nombre en est beaucoup plus considérable.

L'expression numérique des vertèbres qui composent la base osseuse du tronc, présente les différences les plus extrêmes. Dans les mêmes classes d'animaux, surtout dans celles des reptiles et poissons, on en voit varier la quantité depuis sept à huit jusqu'à plusieurs centaines. Il en est de même des côtes, et même d'une manière plus absolue, puisqu'elles manquent tout-à-fait dans plusieurs espèces de poissons et de reptiles.

Les parties dissimilaires du même groupe de parties qui ne se répètent pas comme celles dont il vient d'être question, n'offrent pas de moins grandes différences dans le nombre; on voit ainsi les pièces du système osseux se multiplier en descendant la série animale. Des os simples dans les animaux supérieurs se subdivisent insensiblement en plusieurs, lorsqu'on les recherche aux derniers échelons.

Assez généralement les organes se présentent au nombre de deux. Cette proposition n'est pas également évidente dans toutes les espèces ni pour tous les organes; elle est même impossible à démontrer dans quelques animaux.

Les systèmes nerveux, osseux, musculaire circulatoire (celui-ci en partie du moins), respiratoire, génito-urinaire, l'enveloppe générale du corps même, sont évidemment doubles. Ils sont formés de deux moitiés latérales qui se correspondent, on peut dire exactement, et se réunissent en un tout unique sur la ligne médiane seule-

ment ; cependant nous voyons déjà le cœur, partie centrale de l'ensemble vasculaire, ne se montrer double que dans quelques cas exceptionnels offerts par les mollusques, et dans les animaux même où il se présente partagé en des divisions plus nombreuses, chacune de ses sections est chargée d'une fonction spéciale. Toutes les parties du système digestif sont également simples.

Plusieurs causes peuvent être assignées à ces variétés que présentent les organes ou leurs composans.

L'augmentation du nombre des parties semblables ou similaires coïncide avec l'absence ou la diminution d'autres parties appartenant au même groupe d'organes. Ainsi, par exemple, les serpens dont le nombre des vertèbres et des côtes est considérablement augmenté, sont privés de membres.

Le développement de la portion du corps à laquelle appartiennent les organes, est dans un rapport fort direct avec le nombre de ceux-ci. Voyez la baleine, analysez le cou peu prolongé de cet animal, et vous n'y trouverez que cinq vertèbres cervicales, dont la seconde et la troisième sont en outre soudées entre elles ; on en compte au contraire plus de vingt dans les oiseaux à long cou. Dans cette classe en général, le nombre des vertèbres cervicales est très-exactement en rapport avec la longueur du cou.

Cette loi souffre cependant quelques exceptions. Les mammifères ont, par exemple, presque tous le même nombre de vertèbres cervicales, quelle que soit d'ailleurs la longueur proportionnelle du cou. Quelquefois une partie, double en général, n'est simple que parce que la seconde pièce ne s'est pas développée. Cette remarque est surtout applicable à l'ovaire des oiseaux, où la fonction n'est accomplie qu'à gauche, que l'organe du côté droit soit développé ou non.

La multiplicité des parties d'un même ensemble par la division et la séparation de celles qui forment un tout dans les animaux supérieurs, et souvent aussi par la répétition de parties semblables ou similaires, est en général un caractère d'infériorité dans la série animale (1), parce que, dans le premier cas, ces parties s'arrêtent à un degré d'organisation au-dessus duquel les animaux supérieurs s'élèvent promptement; et, dans le second, parce qu'il semble véritablement devoir être plus facile de former un corps dont les organes sont constitués par l'addition de

(1) J. F. Meckel über den Charakter der allmaehligen Vervollkommnung der Organisation, oder den Unterschied zwischen den höhern u. niedern Formen (Sur le caractère du perfectionnement insensible de l'organisation, ou la différence entre les formes supérieures et inférieures) dans ses *Beitr. zur vergl. Anat.* Bd. 2., H. 1., S. 61.

parties identiques répétées un nombre quelconque de fois, que lorsqu'ils sont l'assemblage de plusieurs parties hétérogènes.

Remarquons que ce sont précisément les animaux dont le corps se ressemble le plus dans toutes ses portions ou fractions qui possèdent au plus haut degré la faculté de régénération.

§. 12.

Volume.

L'observation du volume absolu des organismes entiers ou des dimensions relatives des organes individuels, fait voir qu'il ne serait pas tout-à-fait exact de dire que l'organisation la plus compliquée et l'intelligence la plus développée, se rencontrent constamment avec les proportions les plus considérables de la taille; mais elle démontre que les animaux les plus volumineux font partie de ceux qui composent la première classe, c'est-à-dire, celle des mammifères.

Après ceux-ci se placent, non les oiseaux, mais les poissons que suivent les reptiles.

Les insectes occupent un des derniers rangs dans l'échelle du volume.

La classe qui comprend les espèces de l'organisation la moins complexe, celle des zoophytes,

offre à la fois les animaux les plus minimes et les moins organisés. On est donc fondé à établir qu'à l'organisation la plus simple correspond la petitesse la plus extrême, et qu'avec un degré de développement très-supérieur coïncide la masse la plus considérable.

Il est bien digne de remarque que les oiseaux et les insectes, appelés à se mouvoir dans un milieu dont la ténuité les laisse sans point d'appui, présentent un volume si peu notable, et que cependant le prolongement des voies aériennes, étendues dans l'épaisseur de presque toutes les parties, donne au corps de ces animaux la construction la plus légère et la plus propre à l'exécution du vol.

Il y a, en général, une opposition directe entre le volume et le nombre des organismes de la même espèce.

Les proportions relatives des organes offrent aussi des combinaisons infinies. Cette règle s'applique à tous les instrumens de l'organisation, soit qu'ils diffèrent entr'eux par la quantité de leurs parties intégrantes, soit par les propriétés qui les caractérisent. Ces variétés sont la cause principale des modifications que l'on remarque chez les divers animaux, dans la forme du corps entier ou de quelques-unes de ses parties. A quoi sont dues en effet la plupart de ces modifications? N'est-ce pas au raccourcissement, au développement moindre, au prolongement,

au perfectionnement d'organes généralement existans? Et n'est-ce pas dans les cas les plus rares qu'elles sont le résultat de l'addition d'organes nouveaux?

Ces différences exercent d'ailleurs une influence le plus souvent nécessaire et très-décisive sur tout l'acte vital, ou au moins sur quelques fonctions; influence caractérisée non seulement dans le mode d'existence de l'individu, mais dans les mœurs de l'universalité de l'espèce. Cette considération du rapport étroit qui unit les phénomènes vitaux aux conditions de développement se rattache elle-même à un fait important en physiologie : c'est que, toutes choses étant égales d'ailleurs, l'organe le plus volumineux agit naturellement avec l'énergie la plus prononcée; mais l'application rigoureuse de ce principe nécessite la distinction exacte entre ce qui est apparence ou réalité de volume.

Plus un animal est inférieur, moins le système nerveux est développé relativement à la masse du corps, moins la portion centrale offre de volume comparée aux parties périphériques; en d'autres termes, plus les organes réservés uniquement à l'entretien de l'existence des corps prédominent sur ceux que revendique la vie intellectuelle. Cet antagonisme entre les dimensions du corps et le développement du système nerveux en général, et entre les diverses portions elles-mêmes de ce système, n'est pas le

seul; il existe encore d'autres oppositions plus spéciales.

Les organes de la génération, par exemple, prennent un accroissement inverse à celui du système nerveux et particulièrement à la masse de ses parties centrales; même opposition se remarque entre les instrumens de la respiration et l'organe sécréteur de la bile. Dans ce dernier cas l'un des organes est vicaire de l'autre pour la fonction; dans le premier la fonction de l'un des organes s'exerce avec plus de plénitude, tandis que l'action de l'autre s'atténue dans le même rapport.

§. 13.

Coloration.

Les phénomènes de coloration présentent quelques circonstances dignes d'être remarquées.

La plus digne d'intérêt est cette diversité infinie de couleurs, propre à certains animaux, qui n'en revêt que l'enveloppe extérieure, et l'uniformité constante d'aspect que présentent sous ce point de vue les organes intérieurs, non exposés à la lumière, que cache ce vêtement superficiel. Aucun rapport n'unit d'ailleurs ces accidens variés de coloration siégeant principalement

dans l'épiderme ou ses annexes, à des différences de structure quelque peu sensibles.

Ce fait prouve combien le système épidermique, si différent des autres par son organisation, est indépendant sous le rapport de cette propriété elle-même.

Des agens extérieurs, notamment la lumière et le calorique, semblent puissamment favoriser la manifestation des couleurs vives et variées. C'est dans les milieux, c'est dans les contrées où la chaleur répand le plus de feux et la lumière le plus d'éclat, que l'on voit les animaux parés des nuances les plus intenses et les plus diversifiées, et de leurs parties ce sont celles qui sont le plus directement exposées aux influences de la température, du jour, qui brillent des teintes les plus riches et les plus nombreuses. Supprimez ces influences; avec la lumière et la chaleur, vous verrez s'effacer les couleurs; faites varier la force de la lumière et vous produirez des accidens de coloration proportionnels; en faut-il conclure que ces agens sont les causes productrices de cette faculté? Non assurément; car des espèces d'animaux fort voisines les unes des autres, soumis à des actions extérieures semblables, offrent les contrastes les plus frappans.

Le volume et le perfectionnement des organes se rencontrent souvent dans une opposition directe; il n'est pas rare de voir également coïn-

cider avec une coloration plus intense de la peau, et particulièrement avec une coloration bigarrée, un développement moindre du reste de l'organisation, qui se manifeste soit dans la composition, soit dans la masse des parties.

Les mammifères offrent les teintes les plus uniformes. Les oiseaux que l'ensemble de leur organisation place immédiatement après eux, sont, il est vrai, nuancés des couleurs les plus variées; mais l'effet immédiat et continu d'une vive lumière contrebalance, chez eux, les influences défavorables attachées au perfectionnement élevé de leur organisation. Nous retrouvons les preuves les plus irréfragables de la constance de cette loi dans les jeux de couleurs diversifiées qui dessinent la peau des reptiles, des insectes, des mollusques, des vers et des zoophytes. Nous observerons seulement que pour les insectes on trouve à l'intensité et à la variété des nuances qui les colorent, la même explication que pour les oiseaux.

On peut donc dire que l'imperfection de l'organisation favorise l'intensité et la diversité de la coloration, que l'action de la chaleur et de la lumière y contribuent puissamment; mais que, chez beaucoup d'animaux, il existe une tendance à cet aspect extérieur, dont on ignore les causes.

§. 14.

Composition.

Les êtres organisés en général et les animaux en particulier, sont formés d'élémens de trois ordres différens. Les uns sont *primitifs*, les seconds sont *médiats*, les derniers sont *immédiats*. Aucun organisme n'est simple, même les plus inférieurs; tous sont composés d'élémens primitifs réunis en principes médiats.

Les élémens *primitifs* sont principalement l'azote, le carbone, l'hydrogène, l'oxygène, le phosphore, le soufre, la potasse, la chaux, la magnésie, la silice, le fer, le manganèse.

Ces corps simples, en se combinant diversement, forment des principes *médiats* et de nature particulière et surtout l'albumine, la fibrine, la gélatine et le mucus; modifications variées de la même substance, qui ne se distinguent entr'elles que par la proportion diverse des élémens primitifs qui les composent.

La quantité plus grande d'azote et moindre d'hydrogène est le caractère de la fibrine; la gélatine contient moins de carbone et davantage d'oxygène et d'hydrogène. L'albumine est formée d'autant de carbone que la fibrine, et d'une proportion inférieure d'azote.

Réunis en quantités qui varient les principes

médiats, forment à leur tour les composans *immédiats,* parties constitutives des différens élémens organiques solides et liquides qui seront exposés d'une part au sujet de la loi de variété et d'autre part à l'occasion de l'anatomie spéciale des différens systèmes. Outre ces trois ordres de principes généraux et médiats, il en est d'autres, bornés à des parties individuelles du corps et même à des organismes particuliers. Ce n'est pas ici la place d'en parler, nous les renvoyons à l'anatomie spéciale, quand il s'agira de l'organe dans lequel on les rencontre.

La plupart de ces principes sous un volume donné, présentent peu de poids et sont *combustibles.* Quelques-uns seulement, les matières excrémentielles, sont entièrement *comburées.*

Ce n'est que dans les animaux inférieurs que des parties dures, fort pesantes, comme la chaux, forment la masse la plus considérable du corps; cette circonstance n'est pas même générale parmi ces êtres, et l'on voit des espèces très-voisines être entièrement privées de ces parties ou les posséder.

La composition est très-variable. Non seulement il s'opère par l'acte même de la vie, une décomposition et une recomposition continuelles, suivies nécessairement de l'expulsion non interrompue des substances impropres et de l'introduction toujours active de matières nouvelles destinées à s'assimiler à l'organisation ;

mais, après la mort, les élémens qui s'étaient réunis par la force de composition organique, en principes médiats et immédiats, se dissocient par la putréfaction et entrent dans des combinaisons beaucoup moins complexes.

Les différences qui résultent d'une composition diverse sont sans doute fort remarquables; mais elles ne sont pas, comme l'ont prétendu Bichat (1), Wenzel (2), Tréviranus (3), etc., d'une importance supérieure à celles que manifestent les formes et la disposition mécanique. On trouve, il est vrai, très-généralement répandus dans l'économie animale, des globules, des fibres et des canaux flexueux constituant des vaisseaux fort déliés. Mais les proportions de volume et les variétés dans le mode de disposition établissent entre ces différens composans organiques, des lignes de démarcation plus ou moins tranchées. Les élémens médiats de la forme se composent également des mêmes principes immédiats de la composition, mais combinés diversement et peut-être modifiés encore d'une autre manière, de telle sorte que les com-

---

(1) Anat. gén. 1801, T. I, p. 4. — (2) Prodromus eines Werks über das Gehirn des Menschen u. der Thiere (Prodrôme d'un ouvrage sur l'encéphale de l'homme et des animaux). 1806, S. 4. — (3) Ueber die organischen Elemente der Kœrper; in dessen vermischten Schriften. 1816, Bd. 1, S. 142. (Sur les élémens organiques des corps.)

posés qui en résultent tendent à passer les uns dans les autres, aussi bien à l'état normal qu'à l'état d'anomalie.

§. 15.

Vie.

Ainsi formés et composés, les organismes animaux présentent encore d'autres phénomènes dont l'ensemble a reçu le nom de *vie*. On les divise en deux grandes classes : phénomènes matériels et immatériels. De là deux vies, une vie *spirituelle*, une vie *corporelle*, nécessairement liées l'une à l'autre, du moins d'après ce que nous apprend l'observation.

Le caractère fondamental qui distingue la vie spirituelle est la *conscience de soi*. Celui qui est propre à la vie corporelle est la *formation*. Leur but commun est la *conservation* de l'*individu* et de l'*espèce*. Pour atteindre ce but par l'action de ces deux vies, l'organisme a reçu la propriété d'être affecté par des impressions extérieures et la faculté de réagir contre ces impressions ; le mouvement est vraisemblablement le moyen général de cette réaction. Ce phénomène semble donc l'état par lequel la vie spirituelle aussi bien que la vie corporelle tendent à se conserver.

Lorsque les impressions reçues par une partie bornent leur effet à cette partie, on ne donne à

cette propriété de l'être que le nom d'impressionnabilité, ou, suivant quelques physiologistes, celui de sensibilité organique.

Lorsque l'action a été communiquée plus loin, au point d'affecter la conscience, on la nomme sensibilité en général ou sensibilité animale, par opposition avec la sensibilité organique ou la faculté passive de recevoir les impressions.

On oppose la motilité ou la contractilité animale, qui est en rapport *avec la conscience*, à la motilité *purement organique*, nommée autrement contractilité organique ; *contractilité*, parce que le mouvement dont elle est la cause, se manifeste le plus souvent par la contraction ; et *organique*, parce que le mouvement qu'elle détermine n'est pas en rapport avec le *moi* intérieur, et ne peut, par conséquent, pas être influencé par la volonté.

CHAPITRE TROISIÈME.

LOI DE VARIÉTÉ.

ÉTAT RÉGULIER.

Variété de composition des organismes considérés individuellement.

§. 16.

La première différence par laquelle se manifeste la loi de variété dans l'organisation animale, est, comme nous l'avons indiqué, celle qui résulte de la nature diverse et des formes variées, propres aux parties qui concourent à la constituer.

Les propriétés de ces élémens organiques, leur structure et leurs fonctions, les parties plus élémentaires qui les forment ou leur degré de complication sont les rapports nombreux sous lesquels diffèrent entr'elles les diverses fractions d'un être organisé.

§. 17.

Système cellulaire.

Le plus répandu de tous les systèmes, est le *tissu cellulaire* ou *muqueux*. Il est la base de toute l'économie animale. A l'origine de l'être organisé il le forme seul; plus tard, tous les organes en sont non-seulement enveloppés, mais sont même en grande partie fondamentalement constitués par ce tissu, qui les pénètre, unit entr'eux leurs élémens isolés, avec une étroitesse susceptible de bien des degrés, et édifie ainsi de toutes ces pièces séparées un seul et même organe. Répandu dans tout le corps, ce tissu représente une masse continue, homogène, molle, tenace, demi-transparente, grisâtre, consistant en gélatine, dans laquelle on n'aperçoit pas (constamment du moins ni essentiellement), de structure lamineuse, fibreuse, et circonscrivant par conséquent des aréoles ou cellules.

Je ne pense pas que les cylindres flexueux, isolés (1) ou unis aux globules qui se voient à leur surface extérieure, entrent essentiellement dans la composition du tissu muqueux (2); car ce tissu existe sans ces cylin-

---

(1) Fontana, sur le venin de la vipère, Florence, 1781.
(2) Treviranus, l. c. Bd. 1, S. 125.

dres (1); et de plus, les cylindres et les globules ne sont que contenus dans la substance homogène et tenace qui en est la base. Il est très-vraisemblable que ces cylindres sont les dernières radicules du système vasculaire, chargées de recevoir les globules formés dans le tissu muqueux.

Quoique moyen matériel d'union entre les divers organes eux-mêmes et entre les différentes fractions dont ils sont la somme, le tissu muqueux en sépare les phénomènes vitaux. Les couches plus ou moins distinctes dont il les circonscrit, sont un grand obstacle opposé à la propagation d'une maladie entre deux pièces organiques appliquées l'une à l'autre, comme les tuniques intestinales, vésicales, etc.

L'isolement dont il est le moyen entre les parties, n'est nulle part aussi manifeste, que lorsque devant servir d'enveloppe à plusieurs organes importans et nécessaires à la vie, il se constitue en ce qu'on appelle des membranes séreuses, c'est-à-dire, des sacs d'une texture solide et sans ouverture qui, adhérents à leur surface, les limitent de toutes parts.

Il est composé de deux substances dans la plupart des animaux, et surtout dans les plus parfaits d'entr'eux. L'une de ces deux substances

---

(1) Fontana, l. c.

beaucoup plus généralement répandue que l'autre, et existant universellement, est aqueuse, ténue, translucide, et a reçu le nom de *serum*. La seconde, *la graisse*, est moins fluide, plus opaque, blanche ou jaune; elle divise, en s'y développant, le tissu muqueux en une quantité considérable de petites poches arrondies, d'une capacité variable et sans communication entre elles.

La graisse n'est pas, comme on l'a dit, une substance organique simple ; mais elle est formée de plusieurs corps distincts que l'on peut facilement isoler, et qui consistent surtout en stéarine, élaïne et divers acides.

Ces rapports avec la forme et la vie de l'organisme, ne sont pas les seuls qui caractérisent le tissu muqueux. La mollesse et l'extensibilité qui lui sont propres, les fluides dont il est imbibé le rendent très-important aux fonctions locomotives; aussi le trouve-t-on accumulé en grande quantité dans l'épaisseur ou autour des organes qui, comme les muscles, exécutent des mouvemens et changent souvent de forme et de volume. Il est dans un rapport plus intime encore avec la conservation de l'être par le fluide aqueux qu'il sécrète intérieurement; fluide qui, mêlé par une voie diversement compliquée, soit immédiatement, soit au moyen des vaisseaux, avec le fluide nutritif général, formé lui-même des différens alimens introduits dans l'é-

conomie par plusieurs routes, s'assimile à la substance de l'organisation et contribue à la constitution de l'animal.

L'existence de la graisse dans ce tissu est elle-même une circonstance liée, quoique d'une façon plus éloignée, avec la nutrition. Il y a cette différence entre les deux fluides que contient le tissu muqueux, que l'action du premier est continuelle; que le second, formé par un surcroît de la nutrition, est déposé comme provision pour être plus tard utilisé.

C'est pour cette raison que la graisse manque dans les premiers temps de la formation des organismes, ainsi que dans les organes passagers, qui ne sont en action qu'avant le commencement de la vie pleinement indépendante; je veux parler des membranes de l'œuf. Accumulée en masse abondante, avant l'engourdissement auquel sont sujettes plusieurs espèces, par exemple, dans la plupart des insectes où ce phénomène ne se produit qu'une fois, et dans les animaux hybernans où cette circonstance se renouvelle, la graisse, durant cette espèce de sommeil, pendant lequel l'organisme ne reçoit aucune nourriture extérieure, diminue considérablement, transformée en organes nouveaux ou employée au développement d'organes déjà existans, que leurs fonctions appellent à sécréter des quantités notables de fluide.

Il est digne de remarque que cet excédant de

la matière nutritive, tenu en réserve par le travail de formation, ne contient pas d'azote.

§. 18.

Un second système, presque aussi généralement répandu que le système muqueux lui-même, consiste en ces globules ou petits points arrondis que nous avons déjà cités, et qui sont plongés dans la masse molle et ténue du premier, qui leur sert de lien. Chez les animaux inférieurs, par exemple, chez les hydres (1), tout le corps n'est formé que de cette combinaison de ces deux systèmes. La surface intérieure ne se distingue de la superficie que par une moindre quantité de globules, ce qui lui donne une teinte plus foncée (2).

Cette disposition est commune, dans les premiers temps, à l'embryon des animaux supérieurs. Swammerdam (3) a trouvé, chez les têtards des grenouilles, toutes les parties, le canal intestinal, la peau, les appendices branchiaux, etc., primitivement composées de globules. J'ai fait la même observation sur tous les jeunes embryons que j'ai eu l'occasion de disséquer.

---

(1) Trembley, Mém. pour servir à l'hist. d'un genre de polypes. Leyde, p. 54 et 55. — (2) L. c., p. 57. — (3) Biblia naturæ, p. 817.

Les globules peuvent être à des degrés différens le siége de la coloration de l'animal; la substance qui les unit est seule incolore; séparés de cette substance, ils représentent la couleur de l'animal et même avec une intensité qui croît avec leur concentration. Il en résulte qu'en nourrissant un polype de substances diversement colorées, on peut, à volonté, modifier les teintes des globules et partant celles que réfléchit l'animal lui-même (1). La couleur du sang est également due à ces corpuscules que ce fluide contient en grande quantité. La coloration n'est cependant pas une condition essentielle de la nature des globules, car on les voit perdre leur couleur avec la privation des alimens, dans les mêmes espèces où l'on les rencontre colorés à l'état normal (2); car la matière colorante disparaît rapidement, la forme du globule elle-même persistant (3); car enfin on trouve dans beaucoup de parties des globules incolores. Cette condition est donc variable dans les divers animaux et dans les parties du même animal. Leur structure, leur forme, leur volume, présentent d'égales dissemblances; ainsi, la structure est plus compliquée dans les uns que dans les autres.

(1) Trembley, l. c., p. 126. — (2) Trembley, l. c. — (3) Home, sur les changemens du sang lors de sa coagulation. *Phil. transact.*, 1818.

En général simples et solides, ils sont, dans le sang, entourés d'une enveloppe extérieure, sorte de vésicule (1) que l'ingénieux Hewson a attribuée, il faut l'avouer, fort à tort, à l'action de la rate (2).

La forme n'est pas moins variable : la plupart ne sont pas exactement ronds, mais ils présentent diverses mesures d'aplatissement (3). Ils ne sont pas non plus partout circulaires. Ce n'est que dans le sang du plus grand nombre des mammifères et de plusieurs poissons qu'ils sont limités par un cercle exact : ils sont elliptiques dans les oiseaux et dans beaucoup de reptiles (4). Ils offrent même des variations de forme périodiques; on les voit arrondis dans les embryons de vipères et de poules, et elliptiques dans les individus adultes (5).

Le volume varie considérablement dans quelques circonstances. Deux sortes de globules, chacune d'un volume différent, existent dans le sang des *tritons*; est-il donc surprenant de rencontrer des globules inégalement volumineux dans les diverses parties du même animal ? Est-il extraordinaire de les trouver plus gros dans la rate que dans les reins (6), dans ceux-ci plus con-

---

(1) Hewson, *Descr. of the red particles of the blood.* London, 1777, page 16. — (2) L. c., p. 132. — (3) Hewson, l. c. — (4) *Ibid.* — (5) *Ibid*, pl. I, fig. 3, 4, 6, 7. — (6) Wenzel, *Prodromus*, etc. Tübingen, 1806, page 4.

sidérables que dans le foie, et dans le lait moindres que dans le sang (1) ; quoiqu'on voie d'autres globules, ceux, par exemple, qui composent la substance encéphalique et le pus, se mesurer sur les mêmes diamètres que ceux du sang dépouillés de leur matière colorante (2) ?

Leurs inégalités absolues ou relatives de volume permettraient même de faire dans le règne animal des coupes à des distances variables : ainsi les dernières classes des vertébrés, savoir : les reptiles et les poissons, présentent un sang rempli de globules dont le volume absolu, à plus forte raison le relatif, est beaucoup plus considérable que chez les animaux plus élevés dans l'échelle (3).

Dans les animaux d'une même classe il est aussi des modifications remarquables, qui ne sont pas toujours en raison de la taille de l'animal. A la vérité les globules de l'encéphale, chez les petits mammifères et les oiseaux, sont plus petits que ceux du même organe dans l'homme (4) ; mais on voit, en revanche, les globules du sang du bœuf, du chat, de l'âne, de la souris, de la chauve-souris, égaux entr'eux et moindres que ceux de l'espèce humaine, placée elle-même sous

(1) Hewson, l. c., Cap. I, pl. 1, fig. 2, 13. — (2) Bauer dans Home, l. c., p. 371. — (3) Hewson, l. c. — (4) Wenzel, l. c., p. 4.

ce rapport, dans la même condition que le lapin, le chien et le dauphin (1).

Le volume des globules est subordonné aux diverses phases de l'existence. Aux premières époques il est relativement supérieur à ce qu'il se montre dans les dernières (2). Le jeune animal, d'une espèce supérieure, correspond même sous ce point de vue à l'individu adulte d'une espèce plus imparfaite (3).

---

(1) Hewson, l. c. — (2) Hewson, fig. 3, 4. — (3) Les recherches microscopiques ont conduit récemment à des résultats nouveaux et confirmé des résultats déjà obtenus. MM. Prévost et Dumas ont soumis à ce mode d'investigation les globules du sang de l'homme, d'un certain nombre d'autres mammifères et d'animaux appartenant aux autres classes de vertébrés. Ils en ont déterminé les diamètres, qu'ils ont évalué dans l'homme, par exemple, à $\frac{1}{150}$ de millimètre, résultat différent à des degrés divers de ceux obtenus par Jurine, Bauer, Young, Wollaston, Kater. Ils ont reconnu dans le centre des globules du sang des mammifères, chez lesquels ces corpuscules sont circulaires, un noyau incolore de $\frac{1}{300}$ de millimètre, qui se retrouve également constituer la partie centrale des globules sanguins des autres classes, oiseaux, reptiles et poissons, où ils sont elliptiques ; noyau qui, d'après les recherches des mêmes auteurs et celles de MM. Dutrochet et Milne Edwards, semble être la forme primitive de toute matière organique, susceptible d'offrir une autre composition chimique, mais constant dans ses dimensions, d'où il résulterait que le mode divers d'agrégation qu'affecteraient ces globules du diamètre de $\frac{1}{300}$ de millimètre, déterminerait seul les formes secondaires des substances ou tissus animés, dans toute l'échelle. *Voyez* Milne Edwards, *Annales des sciences naturelles*, t. 9. Dutrochet, *Recherches anatomiques et physiologiques sur la structure intime des animaux et des végétaux, et sur leur motilité*, in-8., Paris, 1824, pag. 201 ; et Prévost et Dumas, *Examen du sang et de son action dans les divers phénomènes de la vie ; — Bibliothèque universelle des sciences et des arts de Genève*, T. XVII ; *Journal de physiologie*, T. III. (*Note des traducteurs.*)

§. 19.

Les portions muqueuse et globulaire du système cellulaire peuvent être appelées les élémens primitifs de la forme du corps des animaux.

De leur réunion résulte des fibres et des lames que nous pouvons considérer comme les élémens médiats.

Les fibres sont des corps solides très-alongés, juxtaposés et unis par du tissu muqueux, qui, assemblés en plus grand nombre, forment des cordons et des faisceaux, et se dirigent avec une précision variable suivant la longueur de la partie qui résulte de leur réunion.

J'appelle *lames* des corps minces et larges qui s'étendent uniformément ou se ramifient suivant des contours variés. La première forme propre aux lames est celle des *membranes ;* la seconde représente des *tubes* et des *vaisseaux*.

Aucune de ces combinaisons, que nous venons de nommer élémens médiats de la forme, n'est constituée exclusivement par un seul des deux élémens que nous avons distingués par le mot de primitifs.

Les fibres du système nerveux, par exemple, sont le résultat de l'assemblage des globules rangés en lignes ; mais ces globules sont unis par un fluide amorphe. Les fibres des muscles,

celles des os surtout, ne renferment pas de globules, mais seulement une substance homogène. La plupart des lames sont dans le même cas. Les membranes muqueuses font exception et offrent des globules distincts.

Il n'existe pas de rapport déterminé entre la nature des élémens primitifs et les formes offertes par les combinaisons qui en proviennent. Les membranes fibreuses et tous les organes de même texture, où prédomine la dimension de largeur, en sont la preuve. Ce fait confirme que toute substance organique prend les formes les plus différentes pour parvenir à des buts divers; nouvelle application de la loi de tendance finale que nous voyons incessamment se reproduire.

§. 20.

Des élémens de forme primitifs et médiats se composent les élémens immédiats de la forme propre au corps animal.

En se bornant à l'étude des organismes supérieurs formés de tous les élémens médiats et immédiats, on commet généralement encore de grandes méprises sur la nature et le degré de composition de ces élémens de forme immédiats, en les croyant presque tous composés de plusieurs autres. L'anatomie comparée a fait découvrir les vices et les défectuosités de cette opinion,

en déterminant les conditions essentielles de chaque composant de l'organisation, et en rejetant tout ce qui ne lui est qu'accidentel. Plus facile à suivre dans les classes inférieures et dans les premiers rudimens de tout être organisé en général, et de chaque partie individuelle, cette analyse n'est pas par cela même uniquement applicable à ces seules conditions de l'animalité. En effet, la pensée peut non-seulement dépouiller chacun des systèmes de toutes les circonstances qui ne lui sont pas essentielles, mais la nature prend elle-même le soin de ne nous présenter d'abord que leurs caractères fondamentaux, et ne surajoute que plus tard ce qui leur est purement accessoire. Toute recherche soutenue jusqu'aux détails conduit en dernier résultat à l'existence de ces élémens médiats et immédiats qui, diversement modifiés sous le rapport de la forme et de la composition, constituent les seules conditions essentielles de tout système organique.

Il est vrai que les derniers animaux, tels que les hydres, se montrent uniquement formés de globules et d'un fluide amorphe dans lequel ils plongent; mais cette substance, qui est la même dans tout le corps de l'animal, présente tous les phénomènes qui caractérisent l'animalité. Elle persiste dans sa forme, dans sa composition et dans ses phénomènes vitaux; elle exécute des mouvemens; elle offre des actes de sensibilité,

c'est-à-dire, des phénomènes analogues à ceux que nous avons nommés corporels et spirituels ou matériels et immatériels.

La conservation de l'animal est opérée : 1° par l'introduction de matières étrangères à l'organisme et prises à l'extérieur, matières que l'on peut nommer moyens de nutrition ou alimens ; 2° par la transformation de ces matières en la substance de l'animal, acte qui a reçu le nom d'assimilation ; 3° par l'expulsion de principes primitivement impropres ou devenus impropres ; opération qui nécessite réellement un mouvement pour s'exécuter, mais qui n'en suppose pas de visible de la part des instrumens divers de l'organisme.

Les parties en rapport avec les opérations qui tendent à la composition, se peuvent désigner sous le nom générique de système ou appareil formatif (1).

Les animaux les plus simples ne présentent qu'une surface extérieure, privée d'ouverture visible, enveloppant la substance de l'animal, sans s'en distinguer par sa structure; c'est le

(1) Les Allemands se servent du mot reproduction comme synonyme d'assimilation; mais l'usage ayant rendu cette expression, en français, synonyme de génération, nous n'avons pu faire usage ici du mot reproductif. (*Note des traducteurs.*)

premier indice du système cutané; à travers cette enveloppe passent pour être introduites les matières alibiles qui l'approchent au contact; pour expulser celles que l'organisme rejette. C'est donc le système que l'on peut considérer comme formé, ou du moins comme indiqué le premier. Chargée d'une part plus active à l'acte vital, dans les classes inférieures de l'échelle que dans celles qui occupent le premier rang, l'enveloppe cutanée développe, dans quelques parties de ces derniers êtres, une sphère d'action exceptionnelle. Ainsi on voit ses fonctions, bornées dans les derniers animaux à l'intromission et à l'expulsion des matières étrangères, actes dont elle est le seul ou le principal agent, s'élever jusqu'aux actions locomotives dans plusieurs zoophytes, dans les vers, les mollusques, les insectes et les oiseaux; elle est aussi primitivement l'unique organe de la sensibilité, puisque c'est dans son tissu que se développent les premiers germes de chacun des sens.

Le corps de l'animal se présente ensuite parcouru dans une étendue plus ou moins considérable par une cavité qui en traverse la masse. De là deux surfaces, l'une extérieure, l'autre intérieure, opposées l'une à l'autre. De là une sorte d'antagonisme entre la peau et le canal alimentaire; de là enfin des restrictions considérables

de l'activité et de l'influence des fonctions cutanées, suppléées par les usages de la surface intérieure qui introduit et expulse les matières les plus grossières. D'abord simple, cette cavité fait de l'animal une poche unique, si elle ne s'ouvre que par un orifice; elle ressemble davantage à un tube s'il y a une ouverture à chaque extrémité; bientôt on la voit se ramifier à des profondeurs variables dans l'épaisseur de la substance de l'animal. La nourriture nouvellement introduite, et qui vient d'être préparée, est alors charriée par des voies spécialement et constamment réservées à cet usage, et qui se distinguent plus ou moins de la masse qui enveloppe le corps. Ces voies de circulation forment les premiers rudimens du système vasculaire, et un lien commun entre le canal intestinal et la peau. La peau, le canal intestinal, et les vaisseaux réunis à la substance qui leur est interposée, constituent alors tout le corps de l'animal; disposition qu'on retrouve dans les *méduses*.

Ces parties sont homogènes : substance enveloppante, substance enveloppée, tout présente des caractères communs. La peau et le canal intestinal manifestent davantage l'aspect de surfaces; les vaisseaux qui se séparent déjà d'une façon plus tranchée constituent des routes particulières.

Les seuls caractères distinctifs qui les différencient sont une disposition lisse et une texture

plus serrée; on ne rencontre alors aucunes traces de fibres ou de couches superposées.

Un degré de composition plus élevé consiste d'une part dans l'isolement plus complet d'organes déjà existans, mais dont la nature et la position se tranchent davantage; d'autre part, dans la présence d'organes nouveaux qui ajoutent et au nombre et à la composition de ceux qui concourent à la formation de l'organisme.

Les instrumens de l'organisation existans se séparent et se différencient de la manière suivante :

Le système vasculaire s'isole du canal intestinal, soit en se plaçant sur ce dernier, comme on l'observe dans les insectes, où il a la forme d'un tuyau fermé de toutes parts, soit en cessant d'être, comme dans les annelides et tous les animaux qui viennent après, une ramification immédiate de ce canal, de la surface duquel il naît, par une multitude de radicules qui se réunissent d'abord en troncs, et se subdivisent de nouveau en une infinité de branches et de rameaux.

Les organes nouveaux sont, ou des modifications et des rejetons d'organes existans, ou des formations propres. Les premiers proviennent du canal intestinal et de la peau, ou de tous deux à la fois; ainsi le tube digestif donne naissance aux glandes, le tégument cutané au systeme respiratoire.

Les glandes sont des organes creux à une seule

ouverture, d'une complication très-variée ; leur orifice en établit la continuité avec les surfaces cutanée ou intestinale ; elles sont même plutôt des prolongemens de ces deux systèmes, et spécialement de leur membrane primitive et essentielle, qu'elles ne forment des systèmes propres. Ces poches sont unies entr'elles à l'extérieur par un tissu muqueux, plus ou moins solide. Préparer un fluide différent de leur substance et du fluide nutritif général, utile, comme ce dernier, à la conservation de l'individu ou de l'espèce, ou destiné à être rejeté à cause des propriétés nuisibles qu'il lui communiquerait, telle est la fonction des glandes.

Les premières s'ouvrent dans la partie supérieure du canal digestif ; les secondes constituent les organes de la génération qui, formés dès-lors du système cutané extérieur et intérieur, s'ouvrent, soit dans la partie postérieure du canal intestinal, soit à la surface externe du corps. Les troisièmes glandes ont leurs orifices ouverts sur les deux surfaces.

Le *système respiratoire* consiste essentiellement en cavités et en saillies formées aux dépens des enveloppes extérieures ou intérieures. Les cavités sont les poumons, les saillies forment les branchies.

Les systèmes qui se manifestent ensuite, avec des caractères propres, sont les systèmes *musculaire* et *nerveux* : telle est la simultanéité de

l'apparition de ces deux systèmes, qu'ils semblent déterminer réciproquement leur existence respective.

Le système nerveux est formé de globules et d'un fluide amorphe intermédiaire à ceux-ci; une enveloppe commune, mince et uniforme, leur sert de lien. Il existe entre les portions diverses de ce système une opposition complète de disposition; les portions centrales, ou *ganglions*, sont renflées et arrondies; les parties qui servent à unir ceux-ci entr'eux, ou à établir leurs rapports avec les différens organes, les *nerfs* proprement dits, ont la forme de filamens alongés. Partout où il existe, ce système se montre comme l'agent médiateur de l'activité spirituelle de l'être et le lien d'une connexion plus intime entre les différentes régions du corps, même entre celles qui sont les plus éloignées les unes des autres.

Le système musculaire, considéré comme système propre, est formé de fibres jaunâtres que réunit les unes aux autres le tissu muqueux. Il est incertain s'il entre des globules dans leur constitution; ce qui les distingue surtout, c'est la faculté, qu'elles possèdent au plus haut degré, de changer alternativement de forme, soit qu'elles se raccourcissent, phénomène qui s'accompagne de l'augmentation de leur densité et de leur volume transversal, soit qu'elles s'alongent en se relâchant, modification coïncidant con-

stamment avec leur amincissement et leur mollesse. Susceptible par l'effet de cette faculté de réagir, en les déplaçant, sur les substances contenues dans le corps et d'opérer des modifications de rapport entre les parties de l'animal elles-mêmes, le système musculaire devient l'agent actif des mouvemens déterminés, des changemens de forme, de position et de lieu qu'éprouve l'être animé.

Dans un état de complication plus perfectionnée, à ces organes musculaires s'ajoutent d'autres systèmes remarquables surtout par la dureté et la solidité. Déjà nous avons indiqué la peau comme susceptible d'acquérir ces propriétés dans certaines circonstances. Les acquisitions nouvelles que font les instrumens de la locomotion sont les tissus *fibreux*, *cartilagineux* et *osseux*. Ces tissus sont réservés à deux usages : le premier consiste à former des enveloppes de protection pour des organes importans à la vie, soit presque seuls, comme pour les parties centrales du système nerveux qu'ils suffisent à abriter efficacement ; soit réunis aux muscles, comme pour les systèmes vasculaire et respiratoire déjà moins complétement défendus, enfin pour les pièces principales des organes digestifs et générateurs qui sont de tous les plus exposés. Leur second usage est la locomotion, aux phénomènes partiels de laquelle chacun de ces tissus contribue d'une manière diverse. Les os et les cartilages repré-

sentent des leviers; les muscles sont les puissances motrices. Les organes fibreux sont auxiliaires des uns et des autres; sous la forme de périchondre, de périoste et de tendons, ceux-ci attachent les muscles aux cartilages et aux os; sous celle d'aponévroses, de fascias, de gaines, ils servent à les contenir, soit isolés, soit réunis en masses; enfin sous la forme de ligamens ils unissent entr'eux les os et les cartilages.

Les caractères principaux du tissu fibreux sont une disposition fibrilaire distincte, un éclat argentin, une résistance considérable.

Les cartilages sont plus durs, plus élastiques, la plupart homogènes, ayant la couleur gris de perle.

Les os sont de tous les organes les plus solides; ils sont composés d'un tissu aréolaire distinct.

§. 21.

La substance animale décomposée ainsi d'une manière insensible et graduelle du zoophyte aux animaux les plus élevés, nous offre les systèmes qui viennent d'être exposés. Si ces descriptions générales que nous avons données diffèrent considérablement de celles qu'on en a faites communément, c'est que nous ne nous som-

mes attachés qu'aux caractères essentiels. Nous avons omis de parler des nerfs et des vaisseaux qui se rendent dans un organe donné, parce que ces parties, lorsqu'elles existent, sont parfaitement étrangères à sa substance, et n'ont avec lui d'autre rapport que celui de lui amener les principes nécessaires à sa conservation et à sa nutrition.

Distincts de la substance de l'organe, ils se ramifient seulement à la surface ou dans les interstices qui en séparent les diverses portions. Suivez les rameaux nerveux et vasculaires, vous verrez que, situés entre les faisceaux des fibres musculaires, ils ne sont pas continus au tissu lui-même. L'absence de nerfs chez certains animaux inférieurs, pourvus d'ailleurs de vaisseaux ; l'existence de tous les systèmes ci-dessus mentionnés, à l'exception des os, des cartilages et des tissus fibreux, dans toute la classe des insectes qui manquent du système vasculaire sanguin, viennent ajouter de nouvelles preuves à l'indépendance et l'isolement des systèmes vasculaire et nerveux.

Ni les vaisseaux, ni les nerfs qui les accompagnent, ne font partie essentielle d'une glande. On peut la définir : une poche, à une seule ouverture, propre à sécréter un fluide particulier. Il est indifférent que les matériaux de cette sécrétion soient apportés par des vaisseaux sanguins aux parois de la poche ou que, sous forme

liquide, ils baignent immédiatement la surface de la glande qui y plonge, comme on le voit dans les insectes. Il en est ainsi pour les os; être entourés de périoste et servir de parois à une substance médullaire, n'est pas non plus inhérent à leur nature; témoin les os aérifères des oiseaux, qui sont sans moëlle, et les os accidentels, souvent privés d'enveloppe fibreuse.

§. 22.

L'addition de parties nouvelles complique la structure des organes existans.

La *peau* de surface extérieure, simple et unie, devient un organe composé de plusieurs couches distinctes superposées. Les proportions différentes de développement qu'affectent relativement les unes aux autres, les pièces variées de l'enveloppe cutanée dans les régions diverses, sont la cause de toutes ces modifications désignées sous les noms de tests, soies, cheveux, poils, ongles et plumes, etc. Le système musculaire est lui-même, dans un grand nombre d'espèces inférieures, une dépendance de la peau, aux parties endurcies de laquelle il s'attache et qu'il meut comme des leviers.

Le *canal intestinal* et le *système vasculaire* se composent de même insensiblement de plusieurs lames qui se recouvrent.

La formation du *système musculaire* est la principale cause de cette complication augmentée. Toute la substance molle qui constitue le corps des animaux inférieurs et que la répartition générale et égale de la myotilité fait, avec raison, considérer comme analogue au tissu musculaire, se divise en deux couches : l'une, qui est extérieure, appartient au tégument extérieur et aux instrumens de la locomotion ; l'autre, intérieure, est destinée à l'enveloppe interne et au système vasculaire. Avec les perfectionnemens de l'organisation et l'existence distincte d'un squelette, le tissu musculaire, qui doublait intérieurement la peau, s'insère aux os, qui succèdent à l'enveloppe superficielle dans ses fonctions de locomotion ; et il se forme pour la peau une troisième couche contractile parfaitement indépendante, qui ne se meut que relativement aux parties qui lui sont sousjacentes. Peut-être serait-il plus exact de dire qu'entre les muscles supérieurs et profonds, il se place un système moyen destiné à imprimer des mouvemens aux pièces osseuses. Le tissu musculaire s'isole de la couche primitive et essentielle; il se laisse même séparer, en général, de toutes les parties avec lesquelles il est en rapport, et cependant la formation de ce système rend plus compliquée l'organisation de certains organes déjà existants, auxquels il est uni d'une

manière plus intime et dont il influence les fonctions.

Il en est de même des nerfs et des vaisseaux; on les peut considérer comme parties intégrantes des organes à la vie desquels ils concourent d'une manière très-immédiate. Ces organes se manifestent, il est vrai, dans la série animale, bien avant qu'on aperçoive les nerfs et les vaisseaux dont ils sont par conséquent fort indépendans; mais telle est l'intimité de la combinaison de ces deux systèmes avec l'élément essentiel et fondamental des parties auxquelles ils se distribuent, que la pensée seule peut concevoir qu'il n'y ait pas une fusion parfaite; opinion que les sens ne sauraient démentir.

Les organes fibreux, les cartilages et les os deviennent, de la même manière que le tissu musculaire, des pièces constitutives de plusieurs composés organiques; citons en première ligne le système respiratoire, divers organes des sens, ceux de la vue, de l'ouïe, de l'odorat, etc. Liés plus étroitement à ces instrumens des fonctions qu'à ceux qui les avoisinent, ressorts plus spéciaux de leur action générale, à laquelle ils prennent une part proportionnelle, moyen de protection non moins efficace; ils leur appartiennent plus intégralement.

C'est de la complication des systèmes déjà existans, auxquels s'ajoutent des pièces nouvelle-

ment formées, c'est des systèmes diversement complexes individualisés en quelques points de leur étendue, comme les surfaces cutanées, qui se transforment en différens organes des sens ou de sécrétions, que résultent les élémens immédiats de la forme générale de l'organisme. Faute d'un meilleur mot nous les désignerons, comme Bichat, sous le nom d'*appareils*.

Formés de portions de tous les systèmes déjà existans, les appareils se caractérisent parmi les autres parties de l'organisme 1° par un plus haut degré de composition ; 2° par une structure et des fonctions particulières.

Ces degrés différens de composition sont réels dans la nature ; on ne saurait tirer aucune induction sérieuse contre cette proposition par la remarque, vraie en elle-même, que de tous les appareils, le plus compliqué, dans les animaux supérieurs, celui de la digestion, est représenté dans les animaux les moins complexes par le système le plus simple.

§. 23.

Nous avons indiqué précédemment les différences qui dépendent surtout des conditions les plus essentielles et les plus intimes, inhérentes aux parties composant l'organisme ; c'est-à-dire celles qui résultent des modifications qu'éprou-

vent dans les diverses régions, la nature et les propriétés de la substance qui le forme. Les contours dessinés par les conditions extérieures de l'étendue, établissent encore des moyens de distinction que l'on peut nommer *différences de configuration.*

A la composition la plus homogène correspond dans les animaux la forme la moins complexe.

De toutes les formes, celle qui se rapproche davantage de la disposition arrondie ou sphérique, c'est-à-dire, qui reproduit avec le moins d'altération le type des globules primitifs, peut être considérée comme la plus simple et comme la plus inhérente à l'organisation la moins élevée. Les monades, les volvoces (1), les acéphalocystes en sont des exemples.

Parmi les productions accidentelles elles-mêmes, soit qu'elles affectent la disposition de kystes remplis de fluides, soit qu'elles constituent des corps solides, celles que terminent des surfaces courbes semblent être le premier essai d'une organisation indépendante; car ce sont des produits du fluide nutritif général, et non des transformations de la substance de l'organe au voisinage duquel on les trouve.

Si cette disposition globuleuse de la forme animale se prolonge en cylindre, représentant plus ou moins les dimensions typiques de la

(1) Müller, Animalcul. infusor., tab. I, III.

fibre, avec uniformité de volume ou seulement amincissement aux extrémités, on a les conditions propres aux vibrions (1), aux filaires, aux gordiens, à quelques vers intestinaux et à plusieurs vers à sang rouge.

La forme lamineuse qui se rencontre dans l'analyse individuelle des organismes trouve son analogie parmi ceux des animaux, chez lesquels les dimensions du cylindre se déploient en largeur. De ce nombre sont les cyclides, les paramèces, les gonies, les colpodes (2).

Le protée présente l'exemple remarquable d'un animal qui peut prendre alternativement toutes ces formes, et même simultanément plusieurs d'entr'elles dans différentes régions de son corps (3).

En s'éloignant de l'uniformité des contours sphériques, le corps animal a éprouvé des modifications insensibles de sa simplicité de configuration ; ces modifications ont eu lieu suivant plusieurs directions différentes : dans les animaux cylindriques, il s'est manifesté prédominance de la dimension longitudinale ; existence d'extrémité antérieure et postérieure ; distinction, mais moins nécessaire et moins rigoureuse d'une face dorsale et abdominale ; enfin parallélisme de deux faces latérales.

---

(1) Müller, Animalcul. infusor., tab. VI — X. — (2) *Ibid.* tab. XI — XVI. — (3) Müller, l. c. — *Rœsel*, Insectenbelustigungen, Th. 3, pl. 101. (Récréations insectologiques.)

Dans les animaux aplatis, où les faces dorsale et abdominale ne diffèrent pas par des caractères plus essentiels, les diamètres de la longueur, de la largeur et de l'épaisseur sont tous distincts.

A ce degré de développement, il règne encore une grande uniformité dans la conformation du corps animal. Ses différences dans les dimensions n'ont pas entraîné la manifestation à l'extérieur de divisions clairement limitées. C'est d'une manière graduelle, et suivant des procédés divers, qu'on voit ces divisions se prononcer. Dans les polypes, l'extrémité antérieure se renfle dans des mesures variables; la postérieure se prolonge comme une queue; il pousse aussi de leur extrémité antérieure, autour de l'ouverture buccale une couronne qui n'est pas également composée pour tous, d'organes de tact et de préhension: premier indice de la démarcation de la tête et du tronc. Le corps se divise ensuite d'avant en arrière en un nombre variable d'anneaux; ils sont la première trace de la disposition articulée qu'on observe, suivant le sens de la longueur, dans les animaux des classes élevées. De degré en degré, on voit le premier anneau prendre une forme particulière, acquérir un volume plus considérable, et cela dans des proportions diverses; chacune de ces différences graduellement acquises ajoute aux caractères qui permettent de distinguer une tête; elle-même, susceptible d'être partagée dans le sens de sa lon-

gueur, présente insensiblement une portion antérieure et une portion postérieure, c'est-à-dire, une face et un crâne.

C'est ainsi, et toujours en observant dans le sens de sa longueur, que l'on voit les divisions du tronc, col, poitrine, abdomen et queue, se trancher davantage.

Cette dimension longitudinale est à beaucoup près, la première qui manifeste les traces de séparation et de diversité. Dans tous les vers, le corps est partagé en anneaux exactement limités; et les faces dorsale et abdominale, les latérales mêmes, sont encore confondues à l'extérieur.

Viennent ensuite les traits distinctifs à l'aide desquels on reconnaît les faces dorsale et abdominale. La convexité à des degrés variables sert à caractériser la première; l'aplatissement ou la disposition concave signale la seconde. On trouve des exemples de ce mode de configuration dans l'embryon de presque tous les animaux, lorsque la période pendant laquelle il se développe en ligne droite est achevée.

La présence d'organes particuliers, par exemple, de ceux qui accomplissent l'acte respiratoire porté par plusieurs vers et mollusques à la face dorsale, les nageoires du dos qui garnissent la ligne médiane supérieure, dans beaucoup de poissons, sont des moyens encore plus efficaces d'établir des différences. Enfin, dans un grand

nombre de classes animales, telles que les vers, les insectes, les arachnides, les crustacés, les membres appartenant exclusivement à la face abdominale, mode de rapport analogue à celui qu'ils présentent dans les animaux supérieurs, quoiqu'ils semblent ici naître de la colonne vertébrale, ne laissent plus prise à la confusion. Ces distinctions sont particulièrement démontrées par l'étude du corps, du squelette, et des organes locomoteurs des poissons, surtout des serpens, enfin par la direction des membres de tous les animaux pourvus d'appendices.

C'est par ces modifications différentielles que ces parties acquièrent des développemens et des perfectionnemens successifs. Le mode suivant lequel ces phénomènes ont lieu, sera exposé en détail au sujet des organes locomoteurs.

Enfin, de toutes les régions, ce sont les faces latérales qui présentent la différence la moins tranchée.

Dans la plupart des animaux, les deux côtés offrent à l'extérieur une identité presque parfaite. Un petit nombre fait seul exception à cette règle. Ce sont quelques entomostracés, mollusques gastéropodes, poissons, notamment les pleuronectes et les achires. L'ouverture sexuelle et anale, et en partie l'orifice respiratoire, placés sur un seul côté de l'animal, et particulièrement sur le côté droit, dans les mollusques; les deux yeux semblablement disposés dans les entomostracés et les pois-

sons, telle est la nature de ce défaut de symétrie extérieure auquel correspond une disposition intérieure qui lui est analogue. Les animaux supérieurs, et surtout les quatre premières classes, offrent des exemples de défaut de symétrie intérieure qui s'accroît même avec la perfection de l'animal. Dans les animaux inférieurs, la symétrie superficielle et profonde des parties latérales, n'est ordinairement altérée par aucune irrégularité appréciable.

Prise dans les plus grands écarts auxquels elle puisse atteindre dans la configuration des organes ou du corps animal tout entier, cette dissemblance latérale obéit à un principe qui n'est pas partout le même. Intérieure comme dans les animaux élevés, extérieure et intérieure à la fois dans les mollusques, cette absence de symétrie consiste en général dans la prédominance d'un côté sur l'autre, du droit qui l'emporte ordinairement sur le gauche; prédominance qui détermine en partie un excès de force vers le côté qu'elle favorise. Mais ces faits sont d'ailleurs fort loin de fournir une explication de la cause à laquelle on peut rapporter le défaut de parité dans la forme, surtout quand on remarque que le corps d'une foule d'animaux est symétriquement disposé. On ne saurait au reste s'en étonner; la plupart des animaux présentant ainsi dans toutes les directions des déviations de la régularité symé-

trique; une moitié du corps parvenant le plus souvent à un volume que n'égale jamais l'autre.

L'absence de symétrie latérale dans les pleuronectes et les achires, est d'une nature toute autre; elle consiste dans une rotation imparfaite de la tête autour de son axe. Nous en exposerons les causes dans l'anatomie spéciale.

VARIÉTÉS DU RÈGNE ANIMAL.

DIFFÉRENCES DE CLASSES.

§. 24.

Tout animal ou tout être organisé offre en soi des diversités susceptibles d'être déterminées. Cette vérité ressort de l'étude que nous venons de faire des parties simples ou collectives qui entrent dans sa composition. Du concours varié de ces diverses pièces résulte tout être organisé. Les combinaisons multipliées de nombre et de nature qu'elles forment constituent l'immense variété des organismes : ceux-ci à leur tour, placés par rapport au règne entier, dans la même dépendance de composition que le sont relativement à eux les appareils dont ils sont l'assemblage, peuvent être regardés comme les élémens immédiats de la nature organisée. Frappé des analogies étroites qui rapprochent certains êtres organisés les uns des autres, des différences im-

menses qui les éloignent d'autres êtres, unis eux-mêmes entr'eux par les liens d'une similitude évidente, l'esprit humain a tenté de réunir et de séparer ; ainsi ont été circonscrites dans le règne animal des collections variables en nombre et tracées des coupes placées à des distances qui les mesurent inégalement.

Quelques-unes de ces collections sont l'œuvre de la nature, d'autres sont, jusqu'à présent du moins, des abstractions de notre esprit; les premières sont les *espèces* et les *variétés* ou *races ;* les secondes sont les *genres*, les *familles*, les *ordres* et les *classes*.

La ligne de démarcation qui sépare l'*espèce* et la *variété* est difficile à préciser. Par espèce on entend une collection d'êtres organisés qui se reproduisent par voie de descendance, avec tous leurs caractères essentiels. Les variétés sont des groupes subordonnés à l'espèce, et qui s'en distinguent, comme ils s'isolent les uns des autres, à l'aide de traits spéciaux également empreints dans les générations successives. L'origine en est généralement obscure et douteuse, et l'existence très-propre à rendre incertaine la détermination des groupes que l'on doit regarder comme désignés par la nature elle-même, et de ceux qu'il ne faut considérer que comme le fruit d'une création intellectuelle. Qu'on adopte, il est vrai, comme possible la transmission héréditaire des altérations et des dégénérations; on n'est

plus fondé à refuser que toutes les collections grandes et petites d'organismes animés, actuellement existants, ne soient des modifications nouvelles, survenues peut-être par une gradation insensible, d'un seul et même type primitif; on est contraint d'abandonner, comme purement imaginaire, cette division établie par l'esprit humain entre les assemblages *naturels* et les réunions *artificielles*, avec d'autant plus de raison qu'il est souvent extrêmement difficile, dans l'application, de déterminer quelles collections sont des variétés, des espèces ou des genres.

Les genres, les plus inférieures des divisions artificielles, comprennent les espèces. Mais les espèces n'ont-elles pas pu naître des genres dégénérés, aussi bien que les variétés ont été produites elles mêmes par l'altération des espèces; ou ce que l'on appelle variété n'est-il pas une collection d'êtres aussi parfaitement modelés sur un type originaire, que le sont les espèces sur la souche primitive dont on reconnaît qu'elles sont issues?

Pour arrêter les idées, on a ajouté à la définition précédemment donnée de l'espèce, que les individus dont elle est la somme, surtout à l'état de nature et libres de leur choix, forment entre eux des accouplemens féconds et utiles à sa conservation; addition encore insuffisante sous plus d'un rapport; le chien et le loup, le cheval et l'âne, groupes très-voisins, mais que l'on regarde

comme des espèces fort bien circonscrites, n'engendrent-ils pas des descendans féconds? Aussi quelques naturalistes fort distingués n'ont-ils pas hésité à admettre que les différentes espèces du genre *chien, cheval*, etc., ne sont que des modifications accidentelles, quoique devenues héréditaires, d'une seule et même espèce. S'accoupler seulement entr'eux et non avec les individus d'un groupe même très-voisin, lorsqu'ils peuvent satisfaire à plein gré l'instinct de leur amour, ne prouve pas que les êtres que nous considérons comme les membres d'une même espèce primitive ne soient pas réellement sortis d'une souche qui leur soit commune avec ceux auxquels ils refusent de s'allier. Les différences survenues insensiblement dans l'organisation suffisent pour expliquer cet éloignement. Cette détermination est d'ailleurs d'une application très-bornée; vraie pour les seuls animaux qui se reproduisent par copulation, elle cesse d'être possible dans les espèces où un seul individu accomplit l'acte reproducteur. Que dire de ceux qui naissent dans certaines circonstances favorables, par génération spontanée, privés de parens semblables et sans postérité nécessaire?

Nous terminons ici ce que nous voulions traiter de cet objet. Plus loin nous y serons ramenés en examinant les causes des variétés de la forme organique. Passons à l'indication abrégée des groupes principaux formés dans la série animale. Cette esquisse nous fera connaître comment les

divers élémens organiques s'associent dans la formation des différens animaux, qui sont eux-mêmes à leur tour les élémens concourant le plus immédiatement à la constitution de la division la plus élevée du règne organisé.

§. 25.

Si les différences numériques qui sont de toutes les plus fécondes en caractères évidens et propres à grouper les corps organisés, marchaient de front avec les perfectionnemens proportionnels des divers instrumens de l'économie, si la série que forment réellement, des plus inférieurs aux plus élevés, ces êtres disposés suivant l'ordre établi par la quantité de leurs parties distinctes, était simple, parfaitement graduée, il ne serait pas difficile d'assigner le rang de chacun, ni de déterminer quels doivent être placés au même niveau, quels en avant, quels en arrière ; mais cet accord est loin d'être régulier. Ainsi, les insectes que le reste de leur organisation fixe assez haut, ont à peine des rudimens de système vasculaire que l'on voit parvenu à un degré de complication bien supérieur dans des animaux fort imparfaits d'ailleurs, tels que des vers et même des échinodermes. D'autre part, quelles collections doivent appartenir aux divisions supérieures ou aux *classes?* quelles seront considérées comme plus

inférieures? N'existe-t-il pas au-dessus de la division en classes une autre plus élevée et quel est le principe qui la domine?

§. 26.

Dès les siècles les plus reculés jusqu'à nos jours, les naturalistes se sont accordés à admettre, d'un consentement presque général, des divisions supérieures aux classes elles-mêmes. Divers principes les ont conduits dans l'établissement de ces deux espèces de grandes coupes. Mais quoique différents, s'ils sont bien choisis, ces principes amènent à des résultats assez semblables; ce qui tient sinon à l'exactitude parfaite, au moins à la similitude fondamentale des rapports que présentent les développemens différens des propriétés et des élémens variés dont se composent les organismes.

Un principe unique d'organisation sert ordinairement de base aux divisions les plus générales.

Aristote, faisant déjà reposer ses observations sur le fluide nutritif général, partagea les animaux en deux grandes collections: l'une comprenait les animaux qui ont du sang, l'autre renfermait ceux qui en sont privés. Linnée, guidé par les mêmes vues, auxquelles il ajouta les considérations tirées de la disposition du système vasculaire, et particulièrement du cœur, fit trois sections. Dans la première, sont les animaux

à sang rouge et chaud; dans la seconde, ceux à sang rouge et froid; dans la troisième, ceux à sang blanc et froid.

Un autre principe fut adopté par MM. Lamarck et Cuvier: la présence ou l'absence d'un squelette. De là des animaux à vertèbres et sans vertèbres, *les vertébrés* et *les invertébrés* (1), divisions correspondantes à celles proposées par Aristote et Linnée; car dans les deux premières collections de Linnée sont renfermées les espèces désignées, sous le nom d'animaux sanguins, par Aristote, et de vertébrés, par M. Lamarck; dans la dernière, celles qui sont privées de sang et forment la deuxième coupe du système d'Aristote, les invertébrés des deux naturalistes français.

Subordonnant à cette grande division générale une section intermédiaire ou supérieure aux classes, M. Lamarck réunit plus tard les méthodes d'Aristote et de Linnée (2).

Six degrés de perfectionnement qu'il établit dans l'organisation sur la présence et la disposition du système nerveux, sans omettre les conditions relatives aux autres élémens composés des systèmes et en déterminant avec

---

(1) Lamark, *Système des animaux sans vertèbres*. Paris, an VII.— Cuvier, *Traité élément. d'hist. natur.* Paris, an VI. — *Leçons d'anat. comparée*, 1800. — (2) *Philosophie zoolog.* Paris, 1809, vol. I. pag. 277.

exactitude les limites propres à borner chaque coupe particulière, tels sont les caractères fondamentaux de cette distribution.

Après M. Lamarck, M. Rudolphi (1), faisant abstraction de tout ce qui n'est pas système nerveux, sépara les animaux qui en sont dépourvus de ceux qui le possèdent, et subdivisa les derniers en animaux à système nerveux simple, et à système nerveux double.

Le fluide nutritif, les systèmes osseux, nerveux et vasculaire, n'ont pas été les seuls composés organiques employés à édifier des classifications. M. Schweigger (2) a récemment fait choix de l'appareil respiratoire. Vers le même temps, le professeur Oken empruntait des caractères aux systèmes musculaire et cutané. Selon lui, les animaux sont *charnus* et non *charnus* ; parmi les premiers, il en est qui ont le canal intestinal séparé de la peau : ce sont les animaux *viscéraux* ; les autres ont ce même canal intestinal confondu avec l'enveloppe extérieure : ce sont les animaux *peauciers*.

C'est cette classification que M. Oken (3) regarde

---

(1) Ueber eine neue Eintheilung der Thiere (Sur une nouvelle classification des animaux) ; in dessen Beiträgen zur Anthropologie u. allgemeinen Naturgeschichte. Berlin, 1812 (dans ses Mémoires pour servir à l'anthropol. et hist. natur. générale.). — (2) Kœnigsberger Archiv. für Naturwissenschaft. St. I. 1811. (Arch. de Kœnigsberg pour les sciences naturelles) et Handb. der Naturgesch. der skelettlosen ungegliederten Thiere, 1820 (Man. de l'hist. nat. des animaux sans squelette et inarticulés.) — (3) Naturphilos. Vol. III, 1811, pag. 223.

comme fondée sur l'ensemble de l'organisation ; idée difficile à admettre, quand on voit qu'elle ne repose que sur l'existence d'un, et tout au plus de deux systèmes.

Il était réservé à M. Cuvier de résoudre ce problème. Les quatre grands embranchemens qu'il a tracés dans sa dernière classification, ramènent les animaux à quatre plans différens.

Au premier, sont rangés les animaux *vertébrés;* au second, les *mollusques;* au troisième, les *articulés;* au quatrième, les *zoophytes* ou *radiaires.* Chacune de ces sections est subdivisée; ces subdivisions sont les *classes* (1).

Vers le même temps, M. de Blainville (2) divisait le règne animal en trois sous-règnes. Le premier comprend les *artiomorphes,* c'est-à-dire, les animaux pairs ou symétriques ; ces êtres sont tous ceux que renferment les trois divisions admises dans la classification précédente ; il est partagé en deux types : dans l'un, sont rangés les *ostéozoaires*, qui correspondent aux vertébrés; dans l'autre, les *anostéozoaires* ou invertébrés; ce dernier est formé de trois sous-types, les *mollusques,* les *subarticulés* et les *articulés* ou *entomozoaires.* Dans le second sous-règne sont groupés les *actinomorphes ;* dans le troisième,

---

(1) Règne animal, 1817, tom. I, pag. 57. — (2) Bullet. de la société philomat., 1816.

les *hétéromorphes*, séparés ainsi des radiaires adoptés par M. Cuvier.

§. 27.

De tous les principes de classification, celui qui admet pour base l'organisation entière est incontestablement préférable à l'adoption d'un élément unique. En vain vante-t-on la simplicité et la brièveté d'une telle méthode. Cet avantage est loin d'en compenser l'inexactitude et l'insuffisance. Déjà, nous voyons Aristote considérer comme privés de sang des animaux qui sont réellement pourvus de ce liquide, et chez quelques-uns même ce sang est rouge, quoique Linnée les ait classés sur l'opinion du contraire. Les annelides sont un exemple de cette double erreur. Dans la division de M. Lamark les vertébrés et les invertébrés sont séparés par une définition peut-être trop absolue. On lui a objecté que le système nerveux du tronc, dans les insectes et les crustacés, est également protégé par une gouttière formée aux dépens du test (1). Il est vrai que la force apparente de cette objection est détruite, si l'on observe que ce n'est pas de la présence ou de l'absence *d'un moyen de protection*

---

(1) Rudolphi, l. c., pag. 89, 100.

pour les parties centrales du système nerveux, mais bien de l'absence ou de la présence d'*un squelette osseux intérieur avec les différences de structure qui s'y rattachent*, dont il agit dans l'expression de ce caractère (1). On n'a pas fait arme d'un argument plus décisif en ajoutant : « La ressemblance de cette gouttière avec les vertèbres acquiert encore une nouvelle apparence de réalité, si l'on se rappelle que le squelette des chéloniens présente les vertèbres et les côtes confondues ensemble » (2); d'abord parce que la soudure n'est jamais parfaite, ce que prouve la macération ; ensuite parce que, le fût-elle, comme la vieillesse ou des effets morbides en fournissent l'exemple chez ces êtres ou dans d'autres ordres d'animaux, un même mode de connexion ne suffit pas pour établir que deux parties sont analogues. La position du cordon médullaire, placé en général dans l'abdomen et particulièrement dans une goutière spéciale, est plutôt une preuve en faveur du parallélisme qui existe entre la face dorsale et la face abdominale, et surtout entre le rachis et le sternum. La séparation des animaux en vertébrés et invertébrés reste donc inattaquable à ces raisonnemens.

Elle ne sera pas, ou je me trompe fort, plus

(1) M. de Lamark, *Philos. zool.*, T. I, p. 48. — (2) Rudolphi, l. c., pag. 100.

ébranlée par les nouvelles idées qu'a émises M. Geoffroy St.-Hilaire (1).

Les anneaux dont se compose le corps des insectes et des crustacés sont, suivant ce dernier anatomiste, des *vertèbres*; leurs appendices, que l'on considère comme des pattes, sont des *côtes*.

Les preuves fournies à l'appui de ces opinions sont les suivantes:

1° La disposition de la plus inférieure des couches superposées qui constituent l'enveloppe extérieure du corps des crustacés, remarquable par sa densité, maillée d'un grand nombre d'orifices;

2° Les rapports qu'offrent avec les vertèbres les segmens divers du corps des insectes, comme elles, formés par quatre pièces qui marchent à la rencontre l'une de l'autre et qui s'articulent ensemble, en se réunissant avec plus ou moins de régularité sous la forme d'un anneau et distincts des véritables vertèbres uniquement par la grande distance qui sépare les unes des autres leurs pièces; conformation d'où résulterait que les troncs vasculaires et les muscles, situés, dans les animaux supérieurs, à l'extérieur des vertèbres, sont ici contenus dans leur cavité qui, chez les premiers, ne renferme que la moëlle;

3° L'identité des principes reconnus par l'a-

---

(1) Sur une colonne vertébrale et les côtes dans les insectes apiropodes, *Annal. gén. des sciences physiq.*, avril 1820, pag. 96.

nalyse chimique aux os des animaux supérieurs et à la prétendue peau des crustacés et des insectes, dont la chaux, cause de leur dureté et de leur solidité, forme la base fondamentale; la seule différence consistant dans les variations proportionnelles du phosphate, sel qui prédomine dans les premiers, et du carbonate, que l'on trouve en excès dans les seconds.

Ces preuves sont pour nous loin d'être décisives :

1° Nous ne trouvons aucune raison de regarder comme un os la lame ou la couche la plus inférieure de l'enveloppe des crustacés; il nous semble plus naturel de n'y voir que le *derme*.

2° Il est inexact que les vertèbres se forment insensiblement de quatre pièces : il n'y a dans une vertèbre que trois pièces principales; il s'en trouve un beaucoup plus grand nombre d'accessoires. Une semblable concordance ne prouverait, au reste, pas plus que la forme annulaire; car l'analogie établie par ces conditions, le cède de beaucoup aux différences qui résultent de l'étude des rapports que présentent les systèmes cutané et osseux avec les autres organes.

3° La composition chimique est également plus féconde en résultats contradictoires qu'en faits confirmatifs. Elle ne rend compte que de la dureté commune aux parties comparées.

D'autres considérations militent d'ailleurs directement contre cette manière de voir :

Ainsi les *écailles* qui revêtent la plupart des poissons et les *lames osseuses* dont est armée la peau des esturgeons en particulier, sont dans ces animaux, pourvus en outre d'un squelette, des parties dures extérieures que l'on peut à juste titre considérer comme les analogues des parties comparées par M. Geoffroy, dans les insectes et les crustacés, aux os des vertébrés. Cette analogie serait d'autant plus exacte qu'il y aurait ici même position et même rapport avec les muscles sous-jacens.

De la double existence, dans les poissons que nous venons de citer, du squelette des vertébrés et de celui des insectes et des crustacés, on ne peut donc inférer que cette proposition: chez ces poissons la peau a pris la disposition d'un squelette. Ce squelette, situé superficiellement peut être opposé comme *extérieur*, au squelette *intérieur* des animaux élevés; par sa position, ses principes composans, souvent aussi par sa forme, il correspond aux coquilles des mollusques ainsi qu'aux parties solides des échinodermes et des lithophytes.

L'estimable Schweigger (1), reconnaît aussi deux squelettes placés en situation inverse. Mais

(1) Handbuch der Naturgesch. der skelettlosen Thiere. Leipzig, 1820, pag. 193. (Manuel de l'histoire naturelle des animaux sans squelette.)

je doute qu'on puisse admettre, avec lui, une analogie bien démontrée entre le squelette des chéloniens et le test des insectes et crustacés. Le système osseux de ces premiers animaux, ne me paraît pas non plus un passage bien évident du squelette extérieur à l'intérieur. Les faits qu'il apporte à l'appui de cette opinion, sont ceux-ci : les muscles s'attachent également à la face interne du squelette des chéloniens et du test des insectes; les membres dans l'un et l'autre cas sortent de l'intérieur; le nombre des pièces solides est variable dans les deux classes; enfin la prépondérance de la dimension en largeur, et la disposition anguleuse des contours de ces mêmes pièces sont communes aux deux sortes de squelettes. Les objections s'élèvent en foule.

1° L'attache des muscles n'a pas lieu de la manière ici indiquée dans tout le corps des chéloniens, notamment pas au col, aux membres et à la queue; elle n'est en outre nullement particulière à ces animaux; dans d'autres vertébrés, un grand nombre de muscles s'attachent en dedans à la face interne des côtes et du sternum, et si la position et l'insertion de quelques muscles dans les chéloniens ne sont pas les mêmes que dans les autres vertébrés, la raison évidente en est donnée par le développement et l'extension des arcs vertébraux, des côtes et des pièces sternales.

2° Le même fait explique encore naturellement pourquoi les membres des chéloniens semblent

sortir de l'intérieur, quoique leur position relativement à la colonne rachidienne, soit la même que celle des autres vertébrés.

3° Le troisième trait de ressemblance allégué par Schweigger, semble également bien peu concluant; car d'un côté le nombre des pièces composant le test des insectes est bien déterminé dans la même espèce, et de l'autre, le squelette des chéloniens offre en partie la même fixité. Si l'on rencontre parfois, chez elles, une exception à cette règle, ce qui a lieu particulièrement vers l'extrémité de la portion abdominale du rachis, ces anomalies ne sont pas ici plus fréquentes que dans le squelette des autres vertébrés. Le nombre des pièces de la carapace qui recouvrent le squelette, sans correspondre à aucune des fractions de cet ensemble solide, est au contraire fort constant et ce sont provisoirement celles qui sont comparables au test des insectes.

4° Que prouve de plus la similitude de forme? L'ampliation des parties dont elle est la conséquence n'en change pas la nature; et cet excès de développement est borné d'ailleurs à certains os. Si vous joignez à cela la parfaite correspondance mentionnée entre les plaques de la carapace des chéloniens et les pièces du test des insectes, que deviendra l'analogie en question?

Le développement démesuré des arcs vertébraux, des côtes, des pièces sternales, qui dépassent les muscles de manière à les recouvrir

et à être placés immédiatement sous la peau, est loin de constituer des altérations assez profondes de la forme et des changemens assez complets de la position, pour établir la condition transitoire, conduisant au squelette extérieur. D'ailleurs quand le sternum, les sommets des apophyses épineuses et les côtes conservent avec la peau, les premiers absolument, les dernières à-peu-près les mêmes rapports de contact, que dire de ces prétendues ressemblances si ce n'est qu'elles résultent de rapports accidentels et non d'une analogie fondamentale?

Ainsi la division des animaux en vertébrés et en invertébrés semble devoir être maintenue, quelles qu'aient été les objections élevées contre elle. Il est cependant des animaux, les *céphalopodes*, que l'on range communément parmi les invertébrés, qui sont doués d'un véritable squelette, lequel ne consiste pas seulement en un crâne, connu déjà depuis long-temps, mais en un rachis et des membres rudimentaires, parties qu'on y rencontre presque généralement (1). Il faudrait donc leur assigner le dernier rang des vertébrés, si on n'aimait mieux en former une troisième division principale, intermédiaire; car, outre ce squelette, plusieurs de ces êtres sont munis d'une

(1) *J. F. Meckel* dans *Fouquet*, De organi respiratorii in animalium serie evolutione, Halæ 1816, pag. 29.

coquille d'un développement variable, et représentent un mélange singulier de l'organisation des poissons, et de celle des mollusques.

Fondée sur un autre principe, la division de M. Lamark (1) offre néanmoins un accord remarquable avec celle d'Aristote.

Il n'en est pas ainsi de celle proposée par M. Rudolphi. Les animaux sans système nerveux de cet auteur, ne comprennent qu'une petite portion des *animaux sans sang* d'Aristote; le reste est placé parmi les animaux à système nerveux simple; et les animaux à système nerveux double correspondent aux *animaux sanguins*. Basée sur un système qui semble jouer dans l'économie animale un rôle plus important, cette classificatien paraît au premier coup-d'œil d'un grand avantage sur les autres. Cependant elle est moins naturelle et cette conséquence ressort

---

(1) M. Lamark, dans son *Introduction à l'histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, 1[er] volume, 1815, établit trois divisions primaires : la première comprend les *animaux apathiques*, la deuxième les *animaux sensibles*, la troisième les *animaux intelligens*. « Les *animaux apathiques* ne sentent point et ne se meuvent que par leur irritabilité excitée. Les *animaux sensibles* sentent, mais n'obtiennent de leurs sensations que des *perceptions* des objets, espèces d'idées simples qu'ils ne peuvent combiner ensemble pour en obtenir des complexes. Les *animaux intelligens* sentent, acquièrent des idées conservables; exécutent des opérations entre ces idées, qui leur en fournissent d'autres; sont intelligens dans différens degrés ». Des dispositions matérielles et parfaitement établies par l'anatomie correspondent à ces diversités de fonctions. (*Note des traducteurs.*)

surtout de la composition des divisions et des sous-divisions opposées les unes aux autres, par M. le professeur Rudolphi. La considération d'un seul système oblige de séparer des animaux qui ont entr'eux beaucoup plus de ressemblance que ceux avec lesquels on les unit; observation particulièrement vraie dans les animaux à système nerveux simple.

La méthode récemment adoptée par M. Cuvier est exempte de cet inconvénient. Elle ne forme pas de subdivisions avec les mollusques et les articulés, elle comprend en outre, parmi les radiaires; un grand nombre d'animaux que la présence des nerfs fait placer par M. Rudolphi dans la première division principale. A ces modifications près, les deux méthodes s'accordent parfaitement.

La classification de M. Oken est vicieuse et arbitraire. Il suffit d'en considérer le principe pour sentir, comme l'a démontré évidemment Rudolphi (1) combien elle pèche dans son application. Au reste les animaux *charnus* d'Oken sont les vertébrés; ses animaux *peauciers* sont les mollusques et les articulés; ses animaux *viscéraux* sont les zoophytes. Que l'on divise la seconde et la troisième classe, on sera conduit à un résultat commun à plusieurs autres méthodes.

---

(1) L. c., pag. 84.

§. 28.

Si des principes qui ont conduit dans la détermination des divisions principales, nous passons à ceux qui ont servi à tracer les coupes secondaires, ou les classes, nous voyons qu'on y a tenu plus de compte de l'organisation générale ; que le nombre des classes, leur subordination relative, dépendent en partie des connaissances acquises en anatomie, en partie de la valeur attachée à certains caractères.

Très-long-temps l'ignorance où l'on était de la structure des animaux inférieurs et notamment des animaux à sang blanc, de ceux privés de sang ou des invertébrés, n'a pas permis de les séparer en un assez grand nombre de classes. Déjà Aristote en avait établi quatre sous le nom d'insectes, de testacés, de crustacés et de mollusques; mais il avait réuni, dans cette méthode, des animaux qui doivent être séparés, et séparé ceux que leurs caractères mieux déterminés rapprochent; enfin ce nombre ne suffisait pas à la variété des organisations présentée par la nature.

En réduisant ces divisions à deux classes, Linnée n'a pas fait avancer la science.

C'est surtout aux naturalistes français mo-

dernes, c'est particulièrement à MM. Lamark (1) et Cuvier que cette portion si riche du règne animal a dû d'être partagée en groupes mieux déterminés. Les vers de Linnée ont été séparés insensiblement en céphalopodes, ptéropodes, gastéropodes, acéphales, brachiopodes, cirripèdes ou cirrhopodes, annelides, entozoés, échinodermes, acalèphes, polypes et infusoires; et ses insectes en crustacés, arachnides, et insectes proprement dits.

L'ancienne division n'en demeura pas moins conservée par quelques autres naturalistes, et surtout par les Allemands, quoiqu'ils assignassent aux animaux, du moins à quelques-uns, des places plus précises. Blumenbach (2), par exemple, est resté fidèle à toute la classification de Linnée; et Oken (3) n'établit ici que quatre classes correspondant en quelque sorte à celles admises par Aristote. Ses animaux sans organes intérieurs (*Klure*) forment la première, c'est-à-dire la plus

---

(1) Ce naturaliste partage les trois divisions primaires citées dans la note de la page 98, en quatorze classes; les *animaux apathiques* sont formés de quatre de ces classes; 1° *infusoires*; 2° *polypes*; 3° *radiaires*; 4° *vers épizoaires*. Les *animaux sensibles* comprennent: 5° les *insectes*; 6° les *arachnides*; 7° les *crustacés*; 8° les *annelides*; 9° les *cirripèdes*; 10° les *mollusques*. Les *animaux intelligens* sont composés des quatre classes de vertébrés. (*Note des traducteurs.*)

(2) Handb. der Naturgeschichte (Manuel d'hist. naturelle). —

(3) Lehrbuch der Naturgesch. Th. 3, 1815. (Traité d'histoire naturelle).

inférieure, et comprennent les infusoires et les polypes; ses animaux sexués (*Quallen*) correspondent aux acalèphes et échinodermes; ses animaux intestinaux (*Leche*) sont les mollusques de M. Cuvier; enfin ses animaux pulmonaires (*Kerfen*) renferment les annelides, les crustacés, les arachnides et les insectes.

La première division d'Aristote est partagée en quatre classes principales : *poissons, reptiles, oiseaux* et *mammifères*. Il y faut peut-être intercaler une nouvelle classe qui en portera le nombre à cinq, classe intermédiaire aux *oiseaux* et aux *animaux à mamelles*, formée des monotrêmes (1). Cette question ne peut toutefois être résolue que par une étude approfondie de la structure de ces êtres et même de ceux que leur organisation en rapproche (2).

---

(1) Lamark, *Philos. zool.* Paris, 1809. T. I., pag. 145.

(2) De nouvelles recherches faites par M. Meckel, l'ont conduit à abandonner ce doute; il a trouvé dans les flancs de l'ornithorynque des organes qu'il considère comme analogues aux mamelles de toute la classe des mammifères. Voici les expressions propres extraites de son ouvrage sur l'anatomie de l'ornithorynque : « Omnino igitur eliminanda est monotrematum classis Lamarkio-Geoffroyana. Hunc ordinem monotrematum, sequentem *edentata* statuendum esse judico. » Cette conclusion a été combattue par M. Geoffroy St-Hilaire, qui considère les organes appelés par M. Meckel mamelles, comme les analogues des glandes que portent les salamandres dans leurs flancs, ou les musaraignes vers les côtés de leur abdomen, et que M. Geoffroy St-Hilaire a précédemment décrites, 2[e] *Collect.*

Les infusoires, les polypes, les acalèphes, les vers intestinaux et les échinodermes constituent les *radiaires* de M. Cuvier. Les annelides, les insectes, les arachnides et les crustacés forment la coupe des *articulés ;* les cirripèdes, les brachiopodes, les acéphales, les gastéropodes, les ptéropodes, les céphalopodes forment les *mollusques;* enfin, les oiseaux, les reptiles, les poissons, les monotrêmes et les mammifères, sont les classes établies dans les *vertébrés.*

Goldfuss réduit ce nombre considérable de classes à onze (1). Il appelle *protozoaires* les animaux qu'il comprend dans la première; ce sont les infusoires, les polypes et les acalèphes; la seconde, ou les *entelminthes*, contient les vers intestinaux ou entozoés; la troisième est celle des *annelides;* la quatrième, celle des *radiaires*, renferme les échinodermes; la cinquième, ou les *polymériés*, est formée des crustacés et des arachnides; dans la sixième, celle des *insectes*, sont rangés les insectes suivant le sens assigné à cette expression par M. Cuvier; la classe des *mollusques*, qui est la septième, correspond aux animaux de même nom, tels que les a déterminés

---

des Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle, 1er vol. — *Voyez* la réponse à ces objections dans la lettre de M. le professeur Meckel, que nous avons insérée à la tête de cet ouvrage. (*Note des traducteurs.*)

(1) Handbuch der Zoologie. Nürnberg, 1820.

cet anatomiste, mais ne se partage qu'en gastéropodes et acéphales qui constituent non six, mais huit ordres. Les quatre classes supérieures de Goldfuss, sont celles que l'on admet communément.

La méthode de Schweigger (1) se distingue de la précédente par le nombre des classes, qui est de quatorze; il obtient cette quantité en faisant des classes particulières des acalèphes, des arachnides et des cirripèdes.

§. 29.

La préférence accordée aux divisions établies par M. Cuvier, est incontestablement fondée; et cependant, si l'on cherche à faire concorder sa méthode de classification avec l'idée générale que l'on se fait de la forme extérieure et intérieure des animaux, on ne laisse pas que d'être frappé de quelques inexactitudes.

Il donne par exemple à ses radiaires, pour caractère général, la disposition de leurs parties autour d'un axe et d'un ou de plusieurs rayons, ou bien autour de deux, ou d'un plus grand

(1) Handbuch der Naturgesch. der skelettlosen ungegliederten Thiere. S. 140.

nombre de lignes dirigées d'un pôle à l'autre (1); disposition qui se retrouve positivement dans des animaux appartenans à d'autres classes, et qui, de plus, manque dans beaucoup de ceux que M. Cuvier a rangés dans celle-ci, ou s'y reproduit moins prononcée qu'on ne la rencontre dans la plupart de ceux qui sont étrangers aux radiaires. Ce type de forme est en effet une loi générale de l'organisation (2). La configuration de tous les corps, celle des différens systèmes en particulier, la reproduisent avec mille accidens divers. On peut appliquer la même remarque à l'existence d'une ligne médiane partageant l'animal en deux moitiés. Déjà M. Lamark a fait observer avec raison que les vers n'offrent pas de disposition radiaire (3).

Je pense donc que cette division principale ne peut se soutenir à côté des autres, et qu'elle ne saurait leur être opposée, comme celles-ci le sont entr'elles. Je crois même qu'il serait convenable d'y établir deux degrés, et j'adopterai volontiers les deux premiers ordres admis par M. Lamark (4).

---

(1) Règne animal, t. 4, pag. 1. — (2) *J. F. Meckel,* Beiträge, etc., Bd 2, H. 2, S. 83, 84 — (3) Philos. zoolog., t. I, p. 278. — (4) L. c. p. 277. M. Lamark a établi deux ordres parmi les radiaires, le 1er est formé des radiaires *molasses*, le 2e des radiaires *échinodermes*. (*Note des traducteurs.*)

La classe des vers intestinaux, quoique adoptée généralement par les naturalistes les plus distingués, me paraît susceptible de grandes objections. D'abord elle comprend des animaux fort dissemblables réunis par un seul caractère, purement accidentel, qui consiste à habiter le corps d'un autre animal; ensuite la plupart des ordres et des genres des vers intestinaux offrent, avec d'autres animaux dont cette méthode les tient fort éloignés, des rapports de structure et de forme beaucoup plus étroits qu'avec d'autres vers habitant le canal digestif.

Les intestinaux parenchymateux de M. Cuvier, dépourvus d'un tube digestif propre, devraient, par exemple, être rangés dans la dernière classe, c'est-à-dire, dans les infusoires, tandis que ceux de ces vers, formant le second ordre, qui ont un canal destiné à l'acte digestif devraient être placés parmi les annelides.

On pourrait faire, sur cette classification aussi bien que sur toutes les autres, d'autres remarques semblables; mais elles ne prouveraient que l'impossibilité de satisfaire à toutes les conditions exigées, et serviraient à démontrer par quels points de contact nombreux un animal en avoisine plusieurs autres. Les difficultés que l'on rencontre à établir de grandes divisions, s'accroissent d'ailleurs à mesure que ces divisions sont plus sommaires. Quelles qu'elles soient ce-

pendant, quelque satisfaisant qu'il semble pour l'esprit de s'en reposer sur la méthode qui n'admet pas de coupes supérieures aux classes, et qu'ont adoptée plusieurs naturalistes, il ne peut être que d'une haute utilité de tendre à réduire le plus possible les divisions; le but de cette réduction étant de donner une image de la forme animale plus simple et plus parfaite.

J'adopte donc, comme je l'ai déjà dit plus haut, la distinction qui sépare les êtres du règne animal en vertébrés et invertébrés. Les rapprochemens nombreux qui unissent entr'eux les individus appartenans à chacune de ces grandes divisions et qui les éloignent des animaux constituant celle à laquelle ils sont étrangers me paraissent suffire pour en déterminer l'adoption.

Après cette première division viennent les classes. C'est par l'étude des particularités à l'aide desquelles on les isole, que nous commencerons; nous en tirerons ensuite les caractères qui sont propres à différencier les animaux à vertèbres des animaux qui en sont privés. La question relative au classement des différentes collections et à l'ordre successif suivant lequel elles doivent être rangées et exposées ne sera traité qu'après; enfin nous terminerons par l'exposition générale des signes par lesquels les formes supérieures se tranchent des conditions inférieures de l'animalité, c'est-à-dire, nous ferons l'histoire de la

série graduelle des perfectionnemens qui se manifestent dans la forme animale.

§. 30.

L'ordre qui nous semble le plus convenable pour étudier les formations animales, ainsi disposées, consiste à commencer par les plus inférieures. Cette marche est conforme à celle qui a présidé à la constitution des différens organismes, et que suit encore l'animal supérieur dans ses développemens progressifs.

§. 31.

Les *protozoés* de Goldfuss, qui a ainsi dénommé la plus inférieure de ses divisions, dans laquelle on peut réunir en effet les infusoires, les zoophytes, les acalèphes et quelques vers intestinaux, comprennent les animaux qui diffèrent le plus sous le rapport de la forme extérieure et de la disposition intérieure.

La configuration de ces êtres est très-simple; ils sont ou globuleux, ce sont les moins complexes, ou arrondis et oblongs, ou aplatis et tantôt discoïdes, tantôt alongés; la surface en est uniforme, sans prolongement particulier; en général ils ne présentent nulle trace de distinction de parties, il n'y existe pas d'articulation. Si le diamètre

diffère en divers points de l'étendue, c'est insensiblement que cette modification, qui n'est jamais répétée plusieurs fois, s'est produite dans les dimensions proportionnelles. Une exception à cette règle se voit cependant dans les entelminthes, particulièrement dans les ténias (*cestoidea*). Ici le corps est, au contraire, formé d'un nombre ordinairement très-considérable d'articulations, en général très-semblables les unes aux autres, et séparées entr'elles par des étranglemens qui n'ont pas partout une profondeur égale.

Sans quitter ces degrés inférieurs de la série animale, on observe déjà de petites pointes fines, des poils très-ténus, des cils, des cirres, placés surtout autour de l'extrémité antérieure du corps, et qui la circonscrivent, comme une couronne, annonçant les rudimens des prolongemens qui doivent plus tard compliquer la forme extérieure. Ordinairement ces prolongemens sont mous et de la même substance que le reste du corps. Chez les entozoés, qui en sont pourvus, ils sont plus durs, et forment des crochets qui servent à l'animal pour se fixer. En en suivant les modifications, à partir des premiers animaux où on les trouve, on les voit d'abord fort courts, quelquefois en petit nombre, ensuite s'alonger insensiblement, enfin, surpasser, comme dans les hydres, la longueur totale du corps.

Ils acquièrent aussi des perfectionnemens

correspondans; simples filamens, à leur état le moins compliqué, ils se hérissent, à des degrés d'organisation plus avancés, de poils, de cirres plus petits qui en recouvrent toute la surface; comme, par exemple, dans plusieurs tubulaires et pennatules; ou bien ils se divisent en rameaux plus déliés, comme dans les cassiopées. On les voit aussi doubler leurs rangs autour de la bouche, et présenter ainsi une couronne intérieure et une couronne extérieure.

Dans une complication plus grande, ces appendices se façonnent suivant des types différens et deviennnent, du moins en partie, les organes de fonctions diverses. Un grand nombre d'acalèphes ou de méduses offrent les preuves de ces modifications; leurs bras se partagent en suçoirs et en tentacules, qui se distinguent eux-mêmes les uns des autres par la position, la forme et le volume. Les acalèphes présentent souvent aussi ailleurs qu'au pourtour de l'ouverture buccale des prolongemens courts faisant fonction de tentacules, tantôt situés sur les bords du corps de l'animal, lorsqu'il est discoïde, tantôt disposés en plusieurs lignes longitudinales lorsque le corps se rapproche de la forme d'un hémisphère.

§. 32.

La structure intime de ces êtres n'est pas moins remarquable en différences.

Dans les plus inférieurs, la substance est homogène ; ce sont des globules simples. Au degré immédiatement supérieur, ce sont des boules formées par la réunion de plusieurs globules d'un volume moindre.

On peut donc se figurer les animaux supérieurs comme résultant de l'agglomération des infusoires simples, libres, mais ne jouissant plus d'une existence indépendante (1).

Le corps des premiers animaux est plein et sans vide ; en avançant on y voit se creuser une cavité alimentaire ; elle est à l'état le plus imparfait dans les vers intestinaux qui appartiennent à cette division. Plusieurs d'entre eux, les bothriocéphales, les tricuspidaires, n'offrent que des enfoncemens de succion ou une trompe imperforée, qui indiquent la trace de cette cavité. Chez ceux-mêmes où elle paraît plus développée, chez les ténias, on la voit se terminer avant qu'elle ait atteint l'extrémité postérieure du corps.

---

(1) Buffon, *hist. nat.* t. II. — O. F. Muller, *Animalcula infusoria*. Havniae, 1786. — Praef. p. 24, 25.

Cependant on voit des animaux beaucoup plus petits, des infusoires, par exemple, puis des polypes, présenter le canal intestinal plus parfait, distinctement creux, à dimensions proportionnelles plus grandes et s'étendant dans toute la longueur de l'animal. Dans plusieurs autres entozoés et notamment dans plusieurs vers plats (*limacoidea*), l'intestin étroit et ramifié se distribue, au contraire, dans toute la substance de l'être.

Les méduses réunissent ces deux formes. La première partie de l'intestin est vaste et simple, comme l'estomac des polypes ; la seconde s'étrécit et se ramifie comme dans les entozoés mentionnés.

Unique dans les animaux les moins développés, les infusoires et les polypes, l'orifice buccal, ou l'empreinte qui en tient lieu, est généralement multiple dans les espèces plus élevées. Il y en a quatre dans certaines méduses ; plusieurs d'entr'elles même, telles que le *cassiopea frondosa*, en ont dix, autant que de bras.

Les parois de la cavité intestinale ne sont pas le plus communément distinctes de la substance de l'animal. Ce canal ne forme encore que des routes particulières, et non des organes propres en rapport immédiat avec la conservation de l'être.

La surface extérieure et intérieure, ou autrement la peau et le canal intestinal, sont les seules parties qu'il soit possible de déterminer dans les animaux inférieurs. On voit cependant

déjà dans quelques méduses naître du canal intestinal des appendices particuliers, s'ouvrant dans la cavité de ce canal, et qui ne sont autre chose que des ovaires; organes correspondans aux parties génératrices femelles des animaux supérieurs. Par une singularité remarquable, les entelminthes qui, par tout le reste des conditions de leur organisation, appartiennent à des animaux en apparence si inférieurs, ne se bornent pas à présenter des organes femelles; mais ou s'en montrent totalement privés, les vers vésiculaires sont dans ce cas, ou sont pourvus des deux sexes réunis, comme les trematodées et les cestoïdées; quelques-uns enfin ont les sexes séparés comme quelques acanthocéphales et spécialement les échinorynques.

L'organe respiratoire est ici nul en général. Différentes parties des acalèphes ont été regardées, il est vrai, comme servant à la respiration. Je citerai d'abord les vaisseaux qui partent de l'estomac (1), ensuite une couronne de plis qui entoure ce viscère dans plusieurs de ces animaux (2); enfin des vésicules, d'un volume variable, qui circonscrivent l'estomac d'un cercle plus ou moins resserré, et s'ouvrent cependant séparément de cet organe, à l'exté-

(1) Péron, *Ann. du Musée*, t. XV, p47 — (2) Péron, l. c. pag. 54.

rieur (1). Mais les premiers de ces organes accomplissent l'unique fonction d'apporter le fluide nutritif, les seconds ressemblent plutôt à des organes de locomotion, et les derniers sont des vessies natatoires, qui ne sont remplies d'air que quand l'animal se trouve à la surface de l'eau. D'ailleurs une respiration aérienne, chez les méduses, serait une exception trop forte à la règle commune qui régit tous les autres animaux voisins de ces espèces.

§. 33.

La plupart de ces animaux vivent séparés : d'autres, notamment les polypes, ou les phytozoés que quelques naturalistes ont séparés de ces derniers, ainsi que plusieurs vers intestinaux, savoir, les échinocoques et les cœnures, vivent réunis.

Ceux-ci offrent l'exemple de plusieurs individus réunis en un assemblage commun, exemple qui se reproduit aussi, mais beaucoup plus rarement, chez des animaux un peu plus élevés dans l'échelle.

A cette disposition se lie très-généralement l'existence d'une matière, plus ou moins consistante, qui se ramifie en arbre, tantôt entourée par une

---

(1) *Gaede*, Beitr. zur Anat. u. Physiol. der Medusen. Berlin, 1816, pag. 17.

écorce animale, molle, tantôt servant d'enveloppe à celle-ci, comme le ligneux d'un arbre en contient la moëlle. La substance animale est un tissu analogue à celui du polype libre qui, aux degrés les plus inférieurs de l'organisation, par exemple, dans les éponges, se montre sous la forme d'un simple tégument gélatineux, mais qui constitue en général des animaux oblongs et arrondis, semblables aux polypes qui vivent indépendans, et ayant la bouche armée d'un cercle de tentacules.

De ces êtres, plusieurs sont divisés en *cératophytes* et *lithophytes;* distinction établie sur le degré de dureté de leur substance solide qui est *cornée* dans les premiers, *pierreuse* dans les seconds.

La plupart sont fixés par une base large; d'autres, les pennatules et espèces voisines, ne sont pas attachés et peuvent par conséquent se déplacer.

Les polypes communiquent entr'eux au moyen de canaux simples qui pénètrent la substance molle du tronc ou *polypier* et renferment un liquide mobile en diverses directions, contenant des globules liquides, qui tant que le polype n'est pas développé, le parcourt dans toute sa longueur, mais s'arrête ensuite dans la partie resserrée, à l'aide de laquelle l'animal est fixé sur les corps (1).

---

(1) *Cavolini*, Mémorie per servir alla storia dei polipi marini. Napoli, 1785, pag. 197.

Il en résulte que dans le principe la communication entre les divers individus du polypier est plus large et plus facile, sans que pour cela, à aucune époque, la nourriture prise par un des membres de la communauté devienne jamais indifférente à la masse.

Là se borne en général le nombre de leurs parties déterminables. Plusieurs d'entre eux, notamment les gorgones (1), semblent cependant pourvus d'organes de génération; ce sont des ovaires et des canaux qui s'ouvrent à l'extérieur, isolément du canal intestinal, au pourtour de l'orifice buccal et entre les tentacules.

Une question s'élève ici qui a été résolue contradictoirement.

Ces portions de zoophytes agglomérés, reproduisant chacune en particulier l'image exacte du polype libre et indépendant, sont-elles des individus qui n'ont de commun que leur réunion, ou sont-elles les parties d'un même animal?

Il est incontestable que les polypiers ne se forment pas d'œufs ou de gemmules qui se réuniraient accidentellement; mais il ne résulte pas de cela que chaque partie du polypier ne soit pas un animal propre.

On a allégué, contre l'existence propre de chaque partie du polypier 1° la communication de tous les polypes entr'eux et avec le tronc com-

---

1 *Cavolini*, l. c. pag. 20.

mun; 2° les mouvemens simultanés qui produisent la natation des pennatules; 3° le développement d'animaux coralloïdes en jeunes troncs à plusieurs polypes sortis d'un même œuf; 4° la propagation facile de l'irritation d'un polype à l'autre (1). Mais que prouvent ces phénomènes, si ce n'est que les individus qui forment le zoophyte entier sont étroitement et intimement unis en un tout unique? Chacun de ces polypes est un organe, par rapport à l'ensemble, et un organisme, par rapport à lui-même. Tous présentent individuellement les mêmes conditions d'existence qu'une hydre isolée. Or, si l'hydre est un animal particulier, le polype partiel le doit être aussi; par une induction semblable, l'hydre devient pour nous un animal, tantôt simple, tantôt composé, à des degrés différens; simple quand elle ne pousse point de bourgeons, composé lorsque le nombre de ces productions est plus ou moins considérable. Il n'y a, dans ces deux modes d'exister, qu'une seule différence; les jeunes hydres se détachent successivement, et ne font par conséquent que passagèrement partie du tout composé; tandis que les polypes faisant partie d'une masse commune restent fixés, pendant toute la durée de leur vie, au tronc qui leur a donné naissance. Déjà l'origine des polypes agglomérés conduit à

(1) *Schweigger*, l. c. pag. 344.

saisir ce rapport; lorsqu'ils sont encore à leur état imparfait, le fluide nutritif pénètre jusqu'à leurs extrémités libres, plus tard il s'accumule, et reste au pédicule qui les supporte. Qu'on suppose une dernière époque où les individus s'isoleraient complétement du tronc, on retrouverait les dispositions qui caractérisent les hydres ou les polypes simples.

Rien ne reproduit plus fidèlement les conditions relatives des membres d'une communauté de ces êtres, que ces monstruosités dans lesquelles la totalité ou la moitié supérieure du corps se présente en nombre double. Chaque corps n'est, par rapport à l'ensemble qui résulte de leur réunion, qu'un seul appareil organique; mais la comparaison de ce corps ou portion de corps double, avec un individu régulier de l'espèce à laquelle il appartient, fait reconnaître chacun d'eux pour un organisme propre, doué d'une existence à part, parce qu'il possède à lui seul toute la structure des êtres de cette espèce.

Ajoutons à ces considérations celles qui résultent de l'observation des phénomènes que présente le mode de reproduction des naïades (1) et la copulation des ténias (2).

---

(1) *O. F. Muller*, von Würmern des süssen u. Salzwassers. Kopenhagen, 1771. (Vers d'eau douce et d'eau salée).

(2) *Carlisle*, trans. of the Linn. Society, vol. II, p. 225. — F. Th. S. Schultze dans *Hecker's Annalen*, Berlin, 1825, mai; et dans la *Nouvelle Bibl. Méd.* Paris, 1825, novembre, p. 587.

Dans les premiers de ces animaux on voit d'abord quelques articulations terminales grossir, saillir en bourrelet circulaire, se détacher, former de nouvelles naïades, produire plusieurs fois ce phénomène, jusqu'à ce que l'une des articulations, après s'être renflée, s'étrangle, et reste ainsi attachée au corps.

Dans les ténias les articulations s'accouplent et se fécondent réciproquement.

Ces êtres, et surtout les ténias ne sont-ils pas un passage des polypes composés aux polypes simples? Chaque articulation ne représente-t-elle pas un individu, et toutes ensemble ne sont-elles pas les organes partiels d'un ensemble commun? analogie, qui se confirme quand on observe que la première articulation a seule des bouches ou des modifications de forme qui les rappellent, et que les sections se succèdent suivant un sens longitudinal. Cette multiplicité des ouvertures buccales dans beaucoup d'entelminthes et chez les acalèphes, mérite d'être remarquée; elle est vraisemblablement un vestige et un indice d'une composition analogue.

§. 34.

Les espèces de cette division, les plus inférieures du règne animal, sont formées d'une substance homogène, molle, de nature gélati-

neuse, qui compose également les polypes aglomérés.

L'élément solide des lithophytes est le carbonate de chaux; c'est l'albumine concrétée dans les cératophytes.

Les phénomènes qui manifestent la formation de ces êtres se prononcent avec énergie et sont très-simples.

Plusieurs d'entr'eux, notamment la plupart des infusoires et des entelminthes, se forment par *génération équivoque*, sans avoir été procréés par des parens semblables à eux; ce n'est qu'à la transmutation et à la réunion des derniers élémens de forme des substances organisées, tant végétales qu'animales, décomposées, qu'ils doivent leur origine. Peut-être proviennent-ils en partie d'une combinaison opérée directement entre des molécules inorganiques elles-mêmes. Résultats de ces accidens, ces êtres possèdent plus ou moins généralement la faculté de conserver l'espèce. Des animaux nouveaux semblables à eux sont le produit de cette faculté: *il y a ici génération univoque.*

Comme les deux sexes sont refusés à la plupart des animaux de cette classe, c'est l'excès de force formatrice dans un individu isolé, qui détermine ce mode de génération divers dans ses phénomènes. Dans la condition la plus simple, l'animal se divise sans qu'aucune trace de modification manifeste, soit à l'extérieur,

soit à l'intérieur du corps, ait annoncé précédemment la formation d'un nouvel individu. C'est ordinairement une simple *scission* de l'être primitif en un nombre variable d'animaux qui ne diffèrent avec lui que par le volume.

Le sens qu'affecte le plus communément cette séparation est transversal. Un étranglement se prononce des deux côtés, il augmente graduellement d'un côté à l'autre, la solution de continuité s'opère, l'animal est ainsi divisé en portion antérieure et portion postérieure. La scission longitudinale est beaucoup plus rare, elle se fait des extrémités antérieure et postérieure vers le milieu du corps qui se trouve partagé ainsi en deux moitiés parallèles.

Un trait léger de différence distingue ce dernier procédé de formation, de celui où le corps de l'individu-mère se coupe tout entier en un nombre considérable d'êtres qui en offrent la forme aussitôt, ou ne l'acquièrent que d'une manière insensible.

Il peut servir de transition à la génération où des organismes de différentes espèces, même des infusoires, se partagent en espèces dissemblables, d'un volume ordinairement plus petit que celui de l'espèce primitive.

A la séparation des individus-mères en grandes portions, qui par le développement deviennent des individus semblables à celui dont elles proviennent se rattache, au contraire, la géné-

ration par *gemmules*, dont les hydres nous offrent un exemple.

Sur un point de la surface du corps de l'animal adulte, il se forme une saillie arrondie, qui, peu à peu reproduit la configuration de l'hydre, et qui, après avoir quelque temps été partie intégrante du corps maternel, s'en détache, pour exercer une vie indépendante. L'effet de ce phénomène n'est ici que passager; il est persistant, au contraire, chez les polypes composés, où la substance qui sert de base au nouvel animal, reste attachée avec lui, à la souche commune.

Un phénomène analogue nous est offert particulièrement dans les *sertulaires*, où l'on voit, à la surface extérieure du polypier, apparaître des vésicules remplies de corpuscules arrondis qui sortent de leur extrémité supérieure ouverte et deviennent des polypes nouveaux ; vésicules qui, elles-mêmes, se forment au voisinage et aux dépens des polypes existans, qui décroissent en raison qu'elles se développent. Ce sont, selon Cavolini, des ovaires; Schweigger les croit des polypes encore rudimentaires : quelles qu'elles soient, ces vésicules ne sont pas destinées à devenir des polypes parfaits, mais à produire des gemmules intérieures. Leur état inférieur de développement n'est pas dû à une cause accidentelle qui l'ait enrayé; car ces productions se manifestent constamment à une certaine époque de l'année, précisément celle qui

favorise le plus la formation, et les individus qui les produisent diminuent proportionnellement et en même temps. L'opinion de Cavolini, qui regarde leur existence comme opposée à celle des polypes, proprement dits, nous semble par conséquent fort vraisemblable.

Chez beaucoup d'autres cératophytes et lithophytes, il se produit de semblables gemmules à l'intérieur du corps, sur des points déterminés, qui s'ouvrent à l'extérieur, entre les tentacules; ils forment le passage aux échinodermes.

La faculté de résister aux causes de destruction est, dans tout animal, en raison directe de la facilité et de la simplicité de sa reproduction. Les êtres de cette classe échappent même aux mutilations mécaniques voisines de la destruction. Il en résulte que le plus petit morceau de polype, pourvu que la composition n'en ait pas été altérée, peut redevenir un polype parfait.

Déjà les animaux supérieurs de cette division, surtout les acalèphes, et à plus forte raison les échinodermes, si on les range dans cette classe, ont perdu beaucoup de cette faculté. L'accroissement et le développement de ces animaux en général sont extrêmement rapides. Un grand nombre d'entr'eux, ceux que nous venons déjà de citer, sont phosphorescens. Ils sont aussi susceptibles de modifier au plus haut degré, leur forme et leur volume par des contractions et expansions alternatives. Mais la vîtesse avec

laquelle se font ces mouvemens est fort variable.

On n'a de leur sensibilité, d'autres signes que les mouvemens qu'ils exécutent après une irritation extérieure, et ils ne manifestent d'autre activité intellectuelle que l'acte de volonté qui préside à leurs mouvemens libres.

§. 35.

Les *échinodermes*, soit qu'on en fasse une classe particulière, soit qu'avec moins de justesse, on les considère comme appartenant à la classe précédente, avec laquelle ils offrent certains rapports, se distinguent des animaux dont il vient d'être question, par une organisation plus compliquée et par une séparation plus évidente des différentes parties de l'économie. Dans la même division on a compris aussi plusieurs animaux que la forme extérieure et la structure intime éloignent et séparent les uns des autres. Les *actinies*, entr'autres, sont rangées par quelques naturalistes au nombre des acalèphes. D'autres les placent ici; quelle que soit l'opinion que l'on adopte, ces êtres forment le degré le plus élevé des premiers et le dernier degré des seconds; quelques espèces, des genres même, sont plus rapprochés des uns, plus éloignés des autres. L'existence de nerfs, chez ces animaux,

étant encore pour moi un sujet de doute, je suis porté à les classer parmi les acalèphes, et par conséquent à les reporter à la division précédente.

Une consistance supérieure à celle des acalèphes et la présence d'ovaires ne me paraissent pas des caractères suffisans pour les en éloigner; cette première condition me semble surtout peu propre à élever un moyen de démarcation, puisque ces organes se trouvent dans plusieurs zoophytes où ils sont disposés de la même manière autour du canal intestinal.

Rien ne prouve que les tentacules des polypes ne soient des organes destinés plutôt à la respiration qu'à toute autre fonction. Ils sont situés à la même place que le tube respiratoire des actinies, tandis que dans les vrais échinodermes ces tubes sont disséminés sur tout le corps.

Séparer les actinies des échinodermes serait encore insuffisant, car ceux-ci n'en renfermeraient pas moins beaucoup d'animaux d'organisation fort différentes. On en peut former cependant deux groupes, l'un composé des échinodermes étoilés, qui se rattachent aux actinies, le second, des échinodermes cylindriques ou linéaires, plus voisins des annelides qui constituent la classe suivante.

Un corps composé le plus souvent de cinq divisions exactement correspondantes, caractérise la configuration des premiers.

Ces rayons, simples ou diversement ramifiés,

attachés à un centre commun, appointis vers leur extrémité libre, séparés les uns des autres, à partir de leur insertion, dans les astéries et les genres qui s'en rapprochent, sont, au contraire, chez les oursins et les groupes analogues, unis de l'ouverture buccale à l'orifice anal. En même temps les astéries sont aplaties de haut en bas; les oursins sont convexes et arrondis. Ces extrêmes de forme sont unis par des passages insensibles; beaucoup d'oursins, nommément les cassidules, offrent des degrés successifs d'aplatissement et la circonférence en est échancrée, comme dans plusieurs clypéastres. Après les astéries viennent les scutelles discoïdes, qui s'en rapprochent, d'une part, par l'excessive brièveté de leur diamètre vertical, et de l'autre, par les incisures dont sont empreints, par places, les bords de quelques-unes d'entr'elles, ou par la perforation du disque que traversent de grands trous qui ne pénètrent pas jusqu'à la cavité viscérale, comme on le voit dans quelques autres, ou enfin par la réunion de ces deux conditions qui, si elles étaient outrées, c'est-à-dire, si les incisures du corps et les lacunes du disque étaient réunies, représenteraient une astérie parfaite. Ici se placent les gorgonocéphales; leurs ramifications nombreuses n'auraient qu'à se joindre par leurs extrémités et dans une partie de leur étendue pour représenter exactement une des formes qui viennent d'être décrites. A la suite des oursins proprement

dits viennent se ranger les spatangues. Ceux-ci sont convexes, mais moins que les oursins. Les ambulacres ou séries d'ouvertures par lesquelles sortent les organes locomoteurs, forment à la face supérieure de ces animaux une étoile, le plus souvent à cinq rayons dont la partie centrale est occupée distinctement, chez plusieurs, par les orifices extérieurs des ovaires et qui chez quelques-uns est même séparée par un sillon du reste de la face dorsale du test. Chez d'autres on voit partir de l'ouverture buccale, située à la face inférieure, cinq sillons se dirigeant vers la circonférence et correspondant aux pointes des rayons que forment à la face supérieure les ambulacres qu'ils ne parviennent cependant pas à atteindre. Chez les astéries, un rayon est la fidèle répétition des autres; tous ont la même forme; tous s'accordent sous le rapport du nombre et de la nature de leurs parties. Chez les oursins on ne rencontre cette similitude entre les cinq divisions que dans quelques organes.

Les oursins proprement dits servent de passage du premier ordre au second. La forme cylindrique est le caractère le plus général de la configuration extérieure des êtres que renferme cet ordre, c'est-à-dire qu'on n'y retrouve pas de rayons semblables partant d'un centre commun. Les traces de l'existence de cinq parties analogues n'y sont cependant pas effacées. Les holothuries, par exemple, ont cinq paires de mus-

cles longitudinaux, dirigées d'avant en arrière, unies par de larges interstices qu'occupent des fibres transversales, et fixées à l'extrémité antérieure du corps à un nombre égal de pièces calcaires.

Cette disposition est moins distincte dans les siponcles; les faisceaux charnus longitudinaux qui les parcourent sont en nombre plus considérable et n'offrent pas une distinction évidente en cinq parties.

En considérant la structure intime des échinodermes, nous voyons apparaître des organes nouveaux, se développer, se séparer avec plus de précision toutes les parties existant déjà chez les animaux précédens; ce ne sont plus, comme dans les organismes inférieurs à eux de simples cavités ou routes creusées dans une substance commune, mais bien des organes distincts et indépendans qui ne sont unis entr'eux que par du tissu muqueux.

Il existe généralement ici un système cutané interne qui se différencie du système cutané extérieur, en prenant la condition de canal intestinal, par l'existence de parois d'une épaisseur toujours très-peu considérable, unies à la surface extérieure par des membranes minces et lâches; en d'autres termes, par un mésentère. Chez les astéries le canal intestinal n'a qu'une seule ouverture, tout à la fois buccale et anale; aussi forme-t-il en se déployant dans les rayons du corps un nombre double de prolongemens fermés à leurs

extrémités; chez d'autres c'est un canal simple plusieurs fois contourné sur lui-même et s'étendant de la bouche à l'anus.

On leur trouve aussi généralement des organes générateurs propres, et bien séparés qui ne sont vraisemblablement partout que des organes femelles; leur forme la plus ordinaire est celle d'une grappe. Ils s'ouvrent à l'extérieur à côté de l'orifice anal. Ils sont plus longs que le canal intestinal et assujettis à la règle commune de composition qui régit le partage de l'être en cinq divisions; ils sont non seulement au nombre de deux pour chaque rayon dans les astéries, mais encore, dans les oursins, il existe une seule grappe pour chaque division.

Déjà nous avons vu des vaisseaux dans des animaux plus inférieurs, mais ceux des méduses et des polypes composés n'étaient que des terminaisons immédiates et des canaux de communication du tube intestinal.

Dans les échinodermes les vaisseaux sont également plus distincts; mais d'après les recherches faites jusqu'à ce jour, il y aurait, pour plusieurs organes, des systèmes de vaisseaux particuliers, sans communication entr'eux : par exemple, chez les astéries, les oursins et les holothuries, l'appareil de la locomotion et le canal intestinal reçoivent chacun un système vasculaire spécial.

Le premier est, ce me semble, surtout fort indépendant; le second, dans les astéries, fournit

aussi aux ovaires, qui sont eux-mêmes calqués fidèlement sur le canal intestinal. Les oursins offrent encore une autre disposition de ce système; une partie en est destinée au test; c'est un troisième système particulier qui remplit cet usage dans les astéries. Enfin, chez les holothuries, les organes respiratoires en reçoivent, en outre, une expansion. Il est digne de remarque, si ces particularités sont confirmées par des observations ultérieures, que c'est précisément chez les astéries, c'est-à-dire dans les animaux les plus simples de cet ordre, dont le corps est principalement composé de rayons distincts et d'égale hauteur, que les vaisseaux forment le plus grand nombre de systèmes particuliers.

Les organes respiratoires sont généralement distincts dans cet ordre. Les oursins et les astéries présentent de petits tubes saillans, contractiles, qu'on a considérés comme étant ces organes; ils représentent, dans les holothuries, un arbre diversement ramifié et pénétrant dans l'intérieur, depuis l'anus jusques vers l'extrémité antérieure du corps.

Ces petits tubes, si nombreux chez plusieurs astéries, ne sont-ils pas des polypes restés sans développement? Nés comme eux, d'une écorce molle, ils présentent l'aspect de ces êtres à l'état le plus voisin de leur origine. Ne pourrait-on pas les y considérer comme descendus au simple rang d'organes; leur état de dégradation s'étant accru

en raison de la complication de structure, de la supériorité d'organisation, et de l'unité de fonctions de l'être entier ? comme l'on voit, dans un animal, les parties dont il est composé y devenir plus dépendantes de l'ensemble et perdre la faculté de survivre à la séparation qui les retranche du tout, à mesure qu'elles y existent en plus grand nombre et qu'elles sont elles-mêmes formées de plus d'élémens.

C'était, sans substance musculaire distincte du reste du corps, que les animaux précédens jouissaient à un très-haut degré de la faculté de changer de configuration, quelques-uns même de lieu ; ce sont ici des organes déterminés, constitués par ce tissu, qui servent à modifier les rapports de diverses portions de l'animal avec elles-mêmes ou ceux du corps entier avec l'espace. Les oursins et les siponcles n'offrent qu'une seule de ces espèces d'organes ; les premiers ont des tubes très-alongés, doués à un haut degré de la faculté de se dilater et de se contracter, disposés par rangées sur le test ; les derniers ont des faisceaux musculaires situés sous la peau. Les holothuries possèdent ces deux sortes de dispositions. Il en est de même des astéries, du moins des astéries proprement dites, puisqu'indépendamment des tubes, alignés sur deux rangées à la face inférieure de chaque rayon, les pièces calcaires composant leur test sont unies entr'elles par des fibres contractiles à des degrés divers.

Un premier ordre d'échinodermes a pour peau un test dont la consistance varie. Dans la plupart des astéries ce test est composé d'un très-grand nombre de pièces mobiles les unes sur les autres; chez les oursins, les pièces sont immobiles, et leur nombre augmente en partie avec l'âge. Ces pièces, chez les spatangues, se confondent et ne forment qu'une seule masse. La plupart des individus de cet ordre portent des piquants ou prolongements mobiles du test très-développés, surtout chez les oursins; ils servent d'appui aux mouvements opérés par les pieds.

La peau des échinodermes du second ordre est molle et coriace.

Il est probable que les animaux de cette classe possèdent un système nerveux, consistant en un anneau entourant l'origine du canal intestinal et qui envoie au reste du corps des filets cheminant surtout entre les organes de la locomotion.

La reproduction des échinodermes a lieu par des gemmules qui prennent origine dans les ovaires. Les actinies se multiplient en outre normalement ou accidentellement par scission. C'est là une raison de plus de les ranger dans la classe précédente.

Ces animaux jouissent, ainsi que les astéries, d'une faculté régénératrice puissante.

§. 36.

La classe des *annelides* vient après les échinodermes. Le caractère extérieur qui leur est commun très-généralement est la forme longitudinale; la plupart sont alongés et arrondis, un moins grand nombre sont larges et plats.

Le corps de la plupart d'entr'eux offre une série de sections ou d'anneaux plus ou moins distincts et d'un volume variable, qui se succèdent d'avant en arrière.

Le canal intestinal est, dans presque tous, séparé de la substance du corps; il s'ouvre à l'extérieur par deux orifices, l'un situé à l'extrémité antérieure, l'autre à la postérieure. Ce canal offre plusieurs variétés : les *ascarides*, par exemple, les *sabelles* et notamment le *s. penicillus* L. ont un intestin à parois minces, sans renflement et étendu directement d'avant en arrière; chez d'autres, comme chez les *lombrics*, il existe un renflement stomacal musculeux et épais, à quelque distance de l'extrémité antérieure; on voit dans les *aphrodites* le tube digestif offrir d'abord une portion antérieure très-élargie, très-musculeuse, assez longue; après cette première portion, il en vient une autre où la minceur et la mollesse des parois sont très-caractérisées, et qui reçoit un grand nombre de prolongemens fermés à leur extrémité

libre et disposés en rameaux. Au lieu de cela on remarque, dans les sangsues, où le renflement manque, la majeure partie de l'intestin partagée en un certain nombre de loges disposées successivement d'avant en arrière, à la suite desquelles sont deux prolongemens borgnes qui s'étendent jusqu'à l'extrémité postérieure du corps.

Les organes générateurs, ou sont formés sur un type commun à tous les individus, ou bien l'espèce se partage en deux sexes. Il est remarquable que cette dernière condition, qui semble le caractère d'un état plus parfait, appartient aux animaux que le reste de leur organisation place au rang le plus inférieur de cette classe. Elle se retrouve chez les vers intestinaux qui en font partie.

Quelques-uns de ces êtres, les *sabelles*, par exemple, ne nous ont offert absolument aucun organe générateur.

Dans les espèces où ces organes existent, du moins chez les hermaphrodites, ils ne s'ouvrent pas à l'extrémité postérieure du corps, mais à une distance relativement fort rapprochée de l'extrémité antérieure.

A l'exception des entozoés, qui appartiennent à cette classe, tous les annelides possèdent un système vasculaire très-développé, qui n'est pas également distinct dans l'universalité de ces êtres, mais généralement rempli de sang rouge dont

la composition se rapproche beaucoup de celle propre au liquide nutritif des animaux supérieurs. Ce système n'est pas ici aussi divisé que dans les échinodermes; il offre des renflemens qui rappellent en partie la disposition du cœur.

La présence des *organes de la respiration* est aussi dans cette classe une source de différences notables. Les uns, nous citerons tous les intestinaux et même quelques autres, tels que les *gordius*, les *clavaria*, sont privés de parties distinctes auxquelles on puisse assigner ces fonctions; ils respirent uniquement par la peau. D'autres sont pourvus de lames feuillées, dont la position est fort variable, ou de branchies, consistant en des filamens simples ou ramifiés, qui chez les *néréïdes* et les *arénicoles*, etc., sont disposées en deux rangées, dans une étendue plus ou moins grande du corps, principalement sur les parties latérales et sur la face dorsale, tandis que chez les *sabelles* elles sont limitées à l'extrémité antérieure du corps. Il en est enfin qui ont des vésicules membraneuses pénétrant dans l'intérieur de l'économie, et ne communiquant avec l'extérieur que par des orifices d'une petitesse qui varie avec les espèces; indices premiers des poumons.

Des degrés de complication très-différens se remarquent dans les *organes locomoteurs* des êtres de cette classe.

Tous ont, immédiatement sous la peau, une

masse musculeuse, composée de couches inégalement distinctes, qui leur donne la faculté de modifier leur forme générale, et même de se transporter d'un lieu à l'autre. Il s'y joint, chez quelques-uns, les sangsues par exemple, une disposition particulière de ces muscles à l'extrémité postérieure du corps, à l'aide de laquelle l'animal jouit du pouvoir de s'attacher à volonté par un acte de succion.

Les *sabelles*, les *amphitrites* surtout ont un appareil locomoteur plus compliqué. Sur les parties latérales existent des soies d'une longueur variable, qui, mises en mouvement par des muscles propres, servent de point d'appui dans les actes de translation de l'animal, comme nous l'avons déjà remarqué dans les échinodermes.

Le système nerveux est développé distinctement dans la plupart des annelides. Le plus communément il consiste en un cordon longitudinal qu'interrompent des renflemens, d'où partent plusieurs filets qui se rendent aux organes. Le cordon ganglionnaire est, dans la plus grande partie de sa longueur, situé sous le canal intestinal, mais il se bifurque derrière l'extrémité antérieure du corps; là, les cordons intermédiaires s'écartent latéralement l'un de l'autre et embrassent le commencement du canal intestinal. Au-dessus de celui-ci, ils se réunissent en deux masses ganglionnaires latérales plus considérables que les autres.

Ce système manque cependant dans plusieurs vers, surtout dans les intestinaux. Cette absence n'est pas générale, car je l'ai trouvé, en confirmation des recherches d'Otto, dans le *strongylus gigas*. Il n'existe pas dans les *naïades*, dans les *gordius*, dans les *sabelles*. Viviani (1) l'a cherché en vain dans le *sabella unispira*; je l'ai moi-même aussi infructueusement poursuivi dans le *sabella ventilabrum* de M. Cuvier, *penicillus* de Linnée.

Entre l'absence totale et le plus haut développement de ce système, dans cette classe, il y a plusieurs transitions remarquables; ainsi, chez quelques-uns, les ganglions ne sont pas distincts des portions intermédiaires du cordon; chez d'autres, ils n'envoient pas de filets; chez d'autres enfin, comme je l'ai cru trouver chez l'*arenicola piscatorum*, les cordons longitudinaux s'écartent à la vérité près l'œsophage, mais ne se réunissent pas au-dessus.

Quelques genres semblent présenter des indications d'organes de vision. On a attribué cette faculté à certains points existans, au nombre de deux ou de quatre, sur la face dorsale de l'extrémité antérieure du corps, mais des expériences ont démenti cette assertion, et démontré qu'ils sont tout au plus le siége d'une sensibilité plus exquise au contact (2).

---

(1) De phosphorescentiâ maris, pag. 16.

(2) Il paraîtrait cependant d'après les recherches récentes du

La plupart des annelides vivent dans l'eau ou dans quelque autre fluide, comme le font les vers intestinaux. Un très-petit nombre vit sur la terre, comme le lombric commun, qui loge le plus souvent dans un sol humide. La majorité en est libre ; un grand nombre habite des coquilles ou des tubes, formés le plus souvent de substances étrangères, qu'ils collent ensemble, à l'aide d'une viscosité abondante qu'ils sécrètent, et

---

professeur *Weber*, de Leipsick, que les sangsues, au moins, sont munies d'yeux (Voyez l'*Isis* de 1827, vol. XX, cah. 4 et 5). Il a trouvé ces organes sur de petites sangsues qui venaient d'éclore (où ils doivent être en proportion beaucoup plus volumineux que chez l'animal adulte), au nombre de dix, disposés en demi-cercle dont la convexité est tournée en-devant, au-dessus de la ventouse orale ; une paire se trouve au milieu, une à droite et une troisième à gauche, et un peu plus loin vers l'extrémité caudale, il y a encore deux yeux de chaque côté. Chaque œil est formé par un cône tronqué, vraisemblablement creux, dont le sommet fait une saillie mamelonnée à la surface de la peau. La majeure partie du cône est cachée sous la peau, mais comme l'animal est transparent on la distingue facilement. Les cônes antérieurs sont beaucoup plus longs que les postérieurs. Leur sommet tronqué, qui s'élève au-dessus du niveau de la peau, est constitué par une membrane convexe, translucide, mais que son éclat particulier fait distinguer de la peau du reste du corps; c'est, sans contredit, la cornée. Sous cette membrane se trouve un disque horisontal, d'un noir beaucoup plus intense que toutes les autres taches noires de la peau ; on peut la considérer comme l'iris, quoiqu'on ne lui ait pas encore trouvé de perforation. Ces yeux sont rétractiles ou au moins paraissent l'être quand l'animal s'étend ou se contracte; ce qui les rapprocherait de l'organe visuel des colimaçons. Il est à regretter que l'auteur n'ait pas encore essayé jusqu'alors de démontrer l'existence du nerf optique, si décisive dans cette question. (*Note des traducteurs.*)

avec lesquels ils n'ont aucune connexion organique.

Les annelides s'accouplent, qu'ils soient pourvus de sexes séparés, qu'ils soient hermaphrodites.

Les uns sont ovipares, d'autres vivipares; quelques-uns même, les naïades, conservent l'espèce par la séparation de leurs dernières articulations qui se développent en animal parfait avant de se détacher.

La plupart naissent avec le nombre d'articulations propres à l'espèce; chez d'autres, par exemple, chez les néréides et les naïades, les articulations augmentent après la naissance jusqu'à complément du nombre normal.

Les annelides dans lesquels le nombre des articulations augmente insensiblement, et chez lesquels l'espèce ne se conserve que par le développement régulier de chaque articulation en un animal complet, ont non-seulement la faculté de survivre aux divisions et sections transversales de leur corps, mais encore celle de se reproduire parfaitement, lors même que leur corps a été coupé en petits morceaux.

D'autres survivent, il est vrai, à des mutilations même fort considérables, mais ne régénèrent nullement ou fort incomplètement les parties enlevées.

L'absence de parties dures ou solides les rend

susceptibles de modifier extraordinairement la forme et le volume de leur corps.

Les fonctions intellectuelles sont à peine plus élevées que dans les classes précédentes.

§. 37.

La forme extérieure du corps des *insectes* a beaucoup de rapport avec celle du corps des annelides. Comme eux, et même plus distinctement qu'eux, ils sont articulés d'avant en arrière; mais déjà une complication beaucoup plus grande dans la structure de cette superficie, surtout à l'état parfait, sert à les en distinguer. Au lieu que, comme dans les derniers de ces êtres, les différens anneaux ne sont encore qu'imparfaitement séparés les uns des autres, et se ressemblent beaucoup entr'eux sous tous les rapports, le corps des insectes s'est partagé en trois portions principales, qui se subdivisent elles-mêmes inégalement : ce sont la tête, le thorax ou le corselet, et l'abdomen. La peau forme, chez la plupart, un tégument d'une nature plus ou moins cornée, et les divisions principales, ainsi que celles qui leur sont subordonnées, sont unies entr'elles par des fibres musculaires et des parties de peau molle.

L'abdomen, ordinairement la plus considéra-

ble de ces régions, est composé du plus grand nombre d'anneaux, complets chez les uns, formés chez les autres d'une moitié supérieure et d'une inférieure, unies ensemble par une portion intermédiaire qui est également de la peau molle. Les anneaux qui offrent cette dernière disposition peuvent rentrer les uns dans les autres, et s'engaîner assez exactement pour que, s'emboîtant réciproquement, ils paraissent moins nombreux qu'ils ne le sont réellement.

A cette portion du corps n'est attaché aucun organe locomoteur; elle ne renferme que ceux de la génération et la majeure partie de l'appareil digestif.

C'est surtout par cette section de leur corps que les insectes ressemblent aux annelides.

La portion moyenne, le *thorax* ou le *corselet* offre très-souvent un étranglement, dont la profondeur, variable suivant les espèces différentes, la sépare de l'abdomen; il en résulte une apparence pédiculée à cette partie de leur corps.

Le corselet est formé plus ou moins distinctement de plusieurs anneaux; le nombre n'en dépasse pas trois; ils sont placés bout à bout et sont moins bien séparés que ceux de l'abdomen.

A cette portion s'insèrent les organes de locomotion, qui sont généralement de deux sortes; les uns naissent des parties inférieures du corselet, se dirigent d'avant en arrière, les uns à côté des autres; ce sont les parties locomotives

inférieures ou les *pattes*. Les autres, qui n'existent pas toujours, mais que l'on rencontre dans le plus grand nombre des insectes, partent des parties latérales et supérieures du corselet, et constituent les organes locomoteurs supérieurs ou les *ailes*, qui offrent différens degrés de développement.

Ces appendices correspondent aux soies dont sont munis les annelides : ils en diffèrent seulement en ce qu'ayant disparu du reste du corps, principalement de l'abdomen, pour se concentrer vers le thorax, ils sont parvenus ici à un volume plus considérable et ont acquis une disposition articulée de dedans en dehors.

Les animaux de cette classe n'ont généralement que trois paires de pattes, mais jamais moins; elles se suivent d'avant en arrière; la première paire est très-peu développée, surtout dans les papillons.

Cependant les insectes *myriapodes* font exception à cette règle. Le nombre de leurs pattes est très-considérable; chaque articulation de leur corps en est munie d'une paire. Une circonstance qui milite très en faveur de l'opinion qui voit dans les organes locomoteurs des insectes les soies des vers, c'est que dans les myriapodes, nulle différence ne sépare le thorax de l'abdomen; chaque articulation a ses pattes, et celles-ci sont partout d'autant plus petites et plus imparfaites que le nombre en est plus considérable.

Les ailes qui existent moins généralement chez les insectes, offrent des degrés de développement très-différens; dans quelques cas, elles ne se montrent qu'à un état fort rudimentaire. A leur état parfait de développement, les insectes n'ont que deux paires d'ailes, qui se suivent d'avant en arrière.

La portion la plus antérieure, ou la *tête*, est arrondie, pas également dans tous. Elle est articulée d'une manière très-mobile sur l'extrémité antérieure du thorax. On la divise en partie supérieure ou postérieure, ou *crâne*, et partie inférieure ou antérieure, ou *face*. Le crâne est formé d'une seule pièce : il contient dans sa cavité les deux ganglions nerveux les plus antérieurs, situés en travers, l'un à côté de l'autre, au-dessus du commencement du canal intestinal; il renferme en outre plusieurs muscles qui font mouvoir les parties de la face. Il porte les yeux sur les côtés.

La face est formée de plusieurs pièces, notamment d'organes de manducation et de gustation, peut-être aussi d'olfaction.

La structure des insectes est féconde en particularités remarquables. Les *organes digestifs* sont, sous plus d'un rapport, plus compliqués que dans les animaux que nous avons considérés jusqu'ici. On peut déjà le constater extérieurement par la multiplicité qui, très-généralement, s'observe dans les pièces buccales, et par la di-

versité de leur arrangement; conditions qui sont dans une relation si intime avec le genre de vie et la disposition du reste de l'organisation des insectes, qu'elles ont, par cela même, servi de base à la division en ordres qu'a établie, parmi ces êtres, Fabricius dont la méthode s'accorde dans les points essentiels, avec celle de Linné, qui a lui-même fondé la sienne sur la disposition des *ailes*.

D'autres perfectionnemens compliquent le commencement de l'appareil digestif; chez un grand nombre de ces animaux il se forme des organes salivaires, plus ou moins complexes; ils consistent en appendices à un seul orifice qui s'ouvrent dans la cavité intestinale.

La partie du canal digestif continue à la bouche, l'*œsophage*, est d'une étroitesse ordinairement proportionnelle, et s'étend à travers le corselet jusqu'à l'abdomen. A son entrée dans cette cavité, il se termine à un renflement plus ou moins distinct, l'*estomac*, qui présente souvent plusieurs portions de haut en bas. Ces portions sont séparées par des étranglemens. La plus antérieure est constituée très-fréquemment par des parois formées de nombreuses fibres musculaires, garnies à leur face interne de pointes cornées destinées à couper et à diviser les alimens ingérés. La seconde partie est alongée, à parois plus minces; il s'y ouvre des prolongemens fermés à leur extrémité libre; tantôt ces prolongemens ne se présen-

tent que dans quelques points; tantôt ils en occupent toute la surface; quelquefois ils forment des estomacs propres à la partie supérieure de cette seconde portion, entr'elle et le premier estomac. Il ne paraît pas qu'ils servent à l'excrétion de fluides provenant de l'estomac lui-même; différens des ramifications vasculaires (1) qui sortent du ventricule des méduses, ils sont plutôt des organes sécréteurs destinés à augmenter la surface digestive. Au-delà de l'estomac, le canal digestif reçoit à son origine des conduits également fermés à leur extrémité, remarquables par les variétés de forme, de longueur et de nombre qu'on y observe, mais chez lesquels le nombre et la longueur sont toujours en rapport inverse. Il est très-vraisemblable que ces conduits sécrètent un fluide qui participe à la digestion et est destiné à être rejeté hors du corps, fluide qui ferait de ces organes les analogues du foie et des reins que l'on rencontre dans les animaux supérieurs. Quant aux intestins eux-mêmes, ils présentent, sous le rapport de la longueur et de la composition, plus de différences que dans les classes inférieures. C'est ici que l'on rencontre, pour la première fois, un canal intestinal souvent plus long que le corps; nous

(1) Schweigger, l. c., p. 180.

avions reconnu précédemment en général le contraire. La longueur proportionnelle est en rapport avec la nature des alimens dont l'animal fait usage; long chez ceux qui se nourrissent de substances végétales, il est très-court dans les carnivores. Ces deux espèces de nourritures expliquent pourquoi cette différence ne commence à être remarquée que dans les insectes; les animaux qui leur sont inférieurs vivent, pour la plupart, d'une nourriture analogue à la substance dont ils sont composés.

L'extrémité terminale du tube digestif se trouve toujours à l'opposite de la bouche, c'est-a-dire, à l'extrémité postérieure du corps.

Tous les insectes ont, sans exception, des organes génitaux, propres, ordinairement fort compliqués, se composant d'un nombre plus ou moins considérable de sacs à un seul orifice. En général, ces sacs s'ouvrent au-dehors à l'extrémité postérieure du corps, conjointement avec le canal intestinal; ils s'y terminent par un appareil formé de muscles et de pièces cornées, instrumens excitateurs à l'acte de la reproduction et base de sustentation, pendant la durée de l'accouplement. Une exception se rencontre dans les myriapodes, dont les organes générateurs ont leur ouverture placée à quelque distance, derrière l'extrémité antérieure.

Les insectes dont l'appareil génital est un attribut commun ont les organes reproducteurs sé-

parés en deux sexes, et dans chaque espèce on trouve des individus mâles et des individus femelles.

Leur système vasculaire consiste uniquement en un canal longitudinal, sans ouverture, situé entre la peau du dos et le tube digestif, appelé le *vaisseau dorsal* (1).

---

(1) La circulation vient d'être découverte dans les larves de certains insectes névroptères par M. le professeur Carus, de Dresde (Voy. l'*Isis*, vol. XX, cah. 4 et 5, planche 1, fig. 1 et 2.). Il la signala surtout dans les lames caudales de la larve de l'*agrion virgo*, qui sont fort transparentes et permettent de la distinguer en employant, à l'ombre, un microscope d'une force peu considérable. Cette circulation est artérielle, le long de la face abdominale de ces lames, et veineuse, le long de la face dorsale, vers le cœur. Lorsque la métamorphose approche, la circulation dans les lames caudales s'arrête et se manifeste d'une manière évidente dans les rudimens des ailes. Dans le corps des larves de quelques éphémères, M. Carus a distingué deux torrens veineux, moyens, se dirigeant de la tête à la queue le long de la face abdominale; arrivés à l'anus, ils se repliaient en haut et allaient s'ouvrir dans le vaisseau dorsal; celui-ci poussait le liquide vers la tête où la circulation devenait invisible à cause de l'opacité du bouclier céphalique. Si on emploie alors la lumière solaire pour suivre la marche ultérieure des flux sanguins, dans la tête, on les voit se replier en bas et se diriger en arrière le long de la face abdominale. Chez une de ces larves on remarquait, sur les côtés du corps, des séries de granulations sanguines fluer en bas et constituer des arcades en traversant les cuisses et les pointes caudales dans toute leur étendue. Si on casse ces pointes caudales le sang granuleux jaillit par saccades, limpide comme de l'eau, mais lorsqu'il est sec il présente une couleur vert-clair. Tous ces torrens sanguins, à l'exception du vaisseau dorsal, semblent cheminer dans le parenchyme de l'animal plutôt que dans des canaux

Les *organes respiratoires* sont très-remarquables. La disposition n'y ressemble presque généralement à rien de ce qu'elle est dans les autres animaux. Ils forment un système vasculaire, dont les nombreuses ramifications parcourent tout le corps. L'air y pénètre, au moins dans l'immense majorité de ces êtres, par un nombre variable d'ouvertures nommées *stigmates*, disposées d'avant en arrière, sur les parties latérales du corps, d'où il parvient aux différens organes.

Des faisceaux de fibres, lâchement unies entre elles, constituent les *muscles* des insectes. Leur face superficielle est plus complétement séparée de la peau que dans les vers; leur insertion se fait à la face interne des parties dures de l'appareil tégumentaire dont toutes les fractions sont des organes passifs de locomotion et enveloppent l'animal de toutes parts.

Dans les insectes, le *système nerveux* se rapproche beaucoup de celui des vers. Comme dans ces derniers, il est formé d'une série longitudinale de ganglions, éloignés les uns des autres à des distances variables, situés, pour la plupart, sous le canal intestinal; les premiers, qui

---

vasculaires particuliers. Une chose fort digne de remarque est le volume considérable de ces globules sanguins et leur forme ovale alongée. (*Note des traducteurs.*)

représentent l'encéphale, y sont seuls supérieurs. Il ne diffère que sous le rapport de la composition, qui est plus complexe ; les ramifications en sont beaucoup plus nombreuses et plus étendues.

A la périphérie de ce système apparaissent, avec des degrés très-variés d'évidence, des organes de gustation et d'olfaction, comme une *langue*, des *palpes*, des *antennes*, et très-certainement des *yeux* ou des organes de vision. Ceux-ci, modifications très-manifestes de la peau, ne se distinguent du reste des tégumens, que par une plus grande abondance de nerfs ; ils se remarquent sous deux formes très-dissemblables, qui, dans plusieurs ordres, se présentent à la fois dans un seul et même animal.

La présence d'*organes sécréteurs* particuliers, qui concourent immédiatement et de manière diverse à la conservation de l'être, complique la structure des insectes. De ces organes, qui n'ont entr'eux qu'un rapport de position, les uns occupent la partie antérieure du corps, les autres, sont situés à sa partie postérieure.

La diversité de leurs produits les partage en deux classes. Les uns, le plus souvent ceux de la partie postérieure, mais dans quelques espèces, aussi ceux de la partie antérieure, sécrètent un fluide vénéneux, d'une énergie variable ; les autres, constamment placés à l'extrémité antérieure, produisent une humeur qui se solidifie promptement et se laisse filer, dont l'animal se sert, soit en

l'employant seule, soit en la combinant avec d'autres substances, pour se construire une demeure, une trame, etc.

§. 38.

Le sujet le plus digne d'attention qu'offre l'histoire de ces animaux, est les *métamorphoses* que parcourt le nouvel organisme, après sa séparation de l'organisme maternel, avant qu'il ait atteint son développement parfait. Nous ne faisons qu'indiquer ici ces phénomènes auxquels nous ramènera la description des différences qui signalent les diverses époques de la vie des animaux.

Les *différences sexuelles* seront également renvoyées plus loin. Telles sont toutefois les oppositions qui en ressortent qu'on a souvent quelque difficulté à reconnaître, pour individus de la même espèce, le mâle et la femelle qu'elle renferme.

§. 39.

Les séjours divers qu'habitent les insectes permettent de les partager en *aquatiques* ou *terrestres*; (rappelons-nous que l'immense majorité des animaux formant les classes étudiées jus-

qu'ici, vit dans l'eau); puis en insectes *indépendans* et *parasites* ou *epizoés*. Les uns sont libres, les autres demeurent sur d'autres organismes aux dépens desquels ils se nourrissent. Si parmi ces derniers on comprend ceux qui vivent de plantes ou sur les plantes le nombre en sera très-considérable. Le caractère le plus constant des insectes parasites est l'absence d'ailes. Quelques insectes présentent une condition intermédiaire et transitoire; ils ne sont parasites qu'à certaines époques de leur vie, soit à l'état parfait, soit aux périodes qui précèdent.

De la disposition des organes générateurs, résulte que la reproduction des insectes a lieu le plus communément par la réunion de deux individus de sexes différens, en d'autres termes, par copulation.

Les faits allégués en faveur de la possibilité d'une reproduction opérée sans copulation, par l'insecte femelle seul, sont, à certaines exceptions près que fournissent quelques genres, les pucerons (*aphis*) par exemple, dénués de preuves, si on les soumet à un examen attentif.

Quelle foi ajouter à ce qu'ont dit tous les anciens naturalistes jusqu'à Redi, (1) et récem-

(1) Esperienze intorno alla generazione dell' insetti. Fiorenze 1668.

ment encore M. Fray (1) en faveur d'une génération spontanée ?

Les pucerons possèdent certainement la faculté de se reproduire sous la condition unique du sexe féminin, pendant plusieurs générations successives; mais il ne me paraît pas exact, comme le veut Voigt (2), que ces insectes et même d'autres, tels que le *coccus hesperidum* et les mites du fromage (*acarus ciro*) naissent par génération spontanée; car tout ce qu'avance cet auteur prouve seulement qu'un certain état des substances dans lesquelles ces animaux prennent origine est nécessaire à leur production, et n'autorise nullement à conclure qu'ils se développent de ces substances placées dans ces conditions déterminées.

Le mode d'alimentation offre les différences les plus tranchées; ce qui a permis de partager ces êtres en *carnivores* et *phytophages;* puis en insectes *suceurs* et insectes *broyeurs* ou *masticateurs*; dernière division fondée sur la faculté que possèdent quelques-uns d'entr'eux de sucer les humeurs des animaux et des végétaux, tandis que les autres

---

(1) Nouv. expér., etc., Berlin, 1807, et Essai sur l'origine des corps organisés et inorganisés. Paris, 1817. — (2) Grundzüge einer Naturgesch. als Geschichte der Entstehung u. weitern Ausbildung der Naturkörper. Frankf. 1817, p. 423. (Esquisse d'une hist. naturelle offrant l'histoire de la formation et du développement des corps de la nature.)

mâchent et avalent des substances solides. Ce qui ajoute encore à cette diversité, c'est qu'à l'état imparfait, l'animal se nourrit souvent d'alimens tout autres que ceux qu'il adopte à l'état adulte.

La structure s'est compliquée; en proportion a décru la faculté de réagir contre les causes de destruction et de réparer les mutilations éprouvées. L'animal a cessé de pouvoir reproduire les plus petites parties distinctes de son économie, une fois détruites.

Les mouvemens des insectes sont rapides et énergiques; propriété qu'il faut attribuer au grand développement qu'ont reçu les organes respiratoires, lorsque l'être a atteint l'état parfait; ils sont aussi très-variés : les modifications très-multipliées des organes destinés à la locomotion en rendent compte. On voit ces animaux fendre l'air au moyen de leurs ailes, ou exécuter à l'aide de pattes diversifiées à l'infini, le saut, la course, la marche contre leur propre poids, se promener sur la surface des eaux, ou nager dans sa profondeur.

De semblables accroissemens caractérisent leur vie intellectuelle.

Déjà le développement de leurs organes de vision agrandit considérablement la sphère de leurs sensations en en multipliant les sources. Avec ces êtres, on voit se manifester, pour la première fois peut-être dans la série animale, ces instincts

industrieux, si admirables et si divers, puissances nouvelles qui veillent à la conservation de l'individu ou de l'espèce. On y rencontre les premiers indices de l'amour que portent, dans les classes supérieures, les parens aux petits qui leur doivent l'existence, amour bien différent toutefois, puisque les petits sont encore ici inconnus aux êtres dont ils proviennent, abandonnés à eux-mêmes, ou comme dans beaucoup d'hyménoptères, nourris avec les soins les plus tendres par les individus dont ils n'ont pas reçu la vie.

§. 40.

Les modifications nombreuses qu'imprime à la forme extérieure la disposition variée des organes locomoteurs et de manducation, ont contraint de ranger les insectes en plusieurs ordres. En considérant 1° les *phénomènes vitaux* que déterminent les changemens dans la configuration, subis après la naissance; 2° les *parties buccales*; 3° l'*appareil de la locomotion*; on peut les partager, de premier abord, en insectes *avec* ou *sans métamorphoses*, subdiviser chacun de ces groupes en insectes *suceurs* et en insectes *masticateurs* (*broyeurs*), et distinguer ces derniers en *ailés* et *non ailés*.

I. Les insectes à *métamorphoses* comprennent des insectes suceurs, masticateurs, ailés, non ailés.

A. Les insectes à métamorphoses suceurs sont 1o les aptères (*aptera*, de Lamark, *suctoria*, de De Geer et Latreille), petit ordre qui ne comprend que les puces; 2o les diptères (*diptera*, Linn., *antliata*, Fabr.); 3o les hémiptères (*hemiptera*, Linn.; *rhyngota*, Fabr.); 4o les lépidoptères (*lepidoptera*, Linn., *glossata*, Fabr.). On a ajouté dernièrement un cinquième ordre; savoir les *strepsiptères* de Kirby, ou *rhipiptères* de Latreille; mais il paraît qu'ils peuvent être réunis sans effort aux hémiptères et non aux diptères (1).

B. Les insectes à métamorphoses masticateurs ne renferment pas d'aptères, et se composent de quatre ordres; 5o les hyménoptères (*hymenoptera*, Linn., *piezata*, Fab.); 6o les névroptères (*nevroptera*, Linn., *odonata*, Fab., et la plupart des *synistata*, Fab.); 7o les orthoptères (*orthoptera*, Linn., *dermoptera*, De Geer, *ulonata*, Fab.); 8o les coléoptères (*coleoptera*, Linn., *eleutherata*, Fabr.).

II. Les insectes sans métamorphoses ne contiennent que des genres aptères, et se partagent

(1) M. de Lamark, *Anim. sans vertèbres*, T. III, p. 341.

en trois ordres; 9° les parasites (*parasita*, Lat.); 10° les thysanoures (*thysanura*, Lat.); 11° les myriapodes (*myriapoda*, Lat., *mitosata*, Fab.).

§. 41.

Les *arachnides* se distinguent entièrement des insectes par deux caractères principaux : 1° la tête et le thorax sont confondus ; ce dernier est au contraire très-bien limité de l'abdomen, dont il est même, dans quelques genres, séparé par une incision profonde ; 2° ces animaux sont privés d'antennes.

De grandes différences signalent les genres de cette classe. La configuration extérieure et la structure profonde en fournissent également des exemples. Ceux d'entr'eux qui se rapprochent le plus évidemment de la disposition des insectes sont placés par quelques naturalistes parmi les insectes sans métamorphose, dont ils sont les plus voisins ; d'autres les laissent dans la classe des arachnides.

Leur forme extérieure ne subit pas de changemens fort notables après la naissance. Il en est cependant quelques-unes, chez lesquelles il ne se développe qu'à cette époque une dernière paire de pattes.

On leur trouve généralement un canal intestinal grêle et droit, s'ouvrant par l'anus à l'extré-

mité de l'abdomen. Les scorpions portent des organes venimeux à l'anus; les araignées à la bouche.

La plupart se nourrissent de substance animale.

Leurs organes de génération sont en général des sacs à un seul orifice, ouverts ordinairement, non à côté de l'anus, mais très en devant à la face inférieure du corps; disposition que présentent déjà plusieurs insectes sans métamorphoses.

C'est à tort que plusieurs naturalistes et notamment MM. Jœrg (1), Lamarck (2) et Latreille (3), errans sur les traces de Lister (4) et de Géer (5), cherchent encore uniquement dans la portion des parties buccales, et principalement dans les palpes, les organes générateurs mâles. Déjà M. Treviranus (6) avait signalé l'existence des testicules dans l'abdomen, circonstance que j'ai confirmée depuis sa découverte (7).

Il ne résulte pas de cela que ces parties bucca-

---

(1) Ueber die Zeugung, 1815, (Sur la génération). — (2) Anim. sans vertèbres, T. V. pag. 90. — (3) *Cuvier*, Règne animal, T. III. — (4) Naturgesch. der Spinnen. S. 92, (hist. natur. des araignées). — (5) Mém. pour servir à l'hist. des insectes, T. VII, pag. 179. — (6) Ueber den innern Bau der Arachniden, 1812, S. 32. (Sur la structure intérieure des arachnides). — (7) Allgemeine Litteraturzeit., 1813.

les n'aient aucun rapport avec la génération ; il est au contraire très-vraisemblable qu'elles sont destinées à servir d'organes excitateurs à la reproduction ; opinion confirmative de celle qui fait de l'appareil reproducteur, un développement du canal intestinal.

Les espèces se partagent en individus mâles et femelles qui se distinguent en partie par des signes extérieurs.

Plusieurs arachnides, et parmi ces êtres les araignées surtout, sont pourvues d'un appareil propre à filer, composé de plusieurs sacs à un seul orifice qui s'ouvrent à l'extrémité postérieure de l'abdomen. Quelle qu'en soit la disposition, la toile et les fils sécrétés par ces organes servent encore à la conservation de l'individu et à celle de l'espèce, en fournissant aux œufs un abri, à l'animal une habitation et un moyen de saisir sa proie.

L'*appareil respiratoire* n'est pas une image du même type dans tous ces animaux. Tous ont, il est vrai, ainsi que les insectes, des stigmates sur les côtés du corps ; mais ils different les uns des autres par la disposition des parties que ces communications mettent en rapport avec l'air extérieur ; ce sont des trachées chez les uns, comme dans les insectes ; chez les autres, des organes pectiniformes avec diverses plicatures, sans ramifications dans l'intérieur du corps, c'est-à-dire, des branchies intérieures. Les lamelles

dont sont formées les branchies intérieures sont sans doute les rudimens des trachées qui, chez les premiers, parcourent toute l'économie.

Toutes les arachnides respirent l'air atmosphérique.

Le *système vasculaire* présente aussi des variétés. Chez les arachnides pourvues de trachées, il forme, comme dans les insectes, un vaisseau dorsal, fermé aux deux extrémités. Chez celles qui respirent par des branchies, il a la même forme et la même position; mais de ce vaisseau longitudinal moyen, partent latéralement plusieurs branches qui se ramifient dans les organes, surtout dans les branchies. Il existe entre le cœur et les vaisseaux un antagonisme évident.

Point d'autres *organes locomoteurs* dans les arachnides que des pattes; ce sont par conséquent des animaux aptères. Ordinairement quatre paires de pattes, dans quelques genres moins; dans certaines conditions particulières, plus. Les femelles de ces diverses espèces ont une paire de pattes surnuméraires, qui ne sont pas destinées à la locomotion, mais à fixer les œufs.

Le *système nerveux* est formé sur le même type que celui des insectes, mais les ganglions du cordon médullaire sont plus rapprochés et se fondent plus en masse, disposition que présentent aussi beaucoup d'insectes.

Leurs *organes de sens* sont très-généralement

des yeux situés à la surface de la tête, et toujours simples, analogues à ceux des insectes qui affectent cet état de simplicité; ils existent souvent au nombre de plus de deux. Quelques espèces en sont privées.

C'est par la copulation que se reproduisent ces animaux; le même individu jouit plusieurs fois dans sa vie de la puissance de procréer sa postérité.

La faculté de régénérer est très-bornée; il est probable qu'elle ne s'étend pas à la réparation de grandes parties détruites. Les faits cités à l'appui de l'opinion qui leur attribue cette force sont loin d'en établir les preuves. On a observé, dit-on, des araignées munies de petits pieds, etc., etc. Qu'en inférer, si on ne dit pas que les pieds parvenus au développement normal aient été enlevés d'abord? Tout porte à croire que cette petitesse des pieds n'était qu'une anomalie.

Un grand nombre d'arachnides, surtout les araignées se distinguent par des instincts industrieux portés à un haut degré, qui l'emportent même sur ce qu'on observe dans les insectes.

La diversité des systèmes vasculaire et respiratoire a fait partager les arachnides en deux sous-ordres. Dans l'un sont comprises les arachnides *pulmonaires* qui respirent par des branchies ou par un poumon, dans le second les arachnides *trachéales*, qui admettent l'air dans des trachées. Les personnes qui rangent les insectes

sans métamorphoses parmi les arachnides forment un troisième ordre, sous le nom d'arachnides, pourvues d'antennes ou *antennées* (1); mais ce sous-ordre n'est évidemment qu'une sous-division des arachnides trachéales.

§. 42.

Les *crustacés* ont, comme les arachnides et les insectes, un corps très distinctement articulé à l'extérieur. On ne peut rien établir de général sur la séparation et la réunion de la tête avec les autres portions; seulement on peut dire que la partie postérieure du corps est divisée, d'une manière qui n'est pas pour tous également prononcée, dans le sens longitudinal. On leur trouve très généralement deux paires d'antennes et un nombre considérable de mâchoires qui sont très-incontestablement des pieds transformés en organes de mastication.

Leur forme n'éprouve que des changemens peu notables ou nuls après la naissance. Quoique très-simples, leurs organes générateurs sont très-distincts. Dans la plupart des espèces, les sexes sont séparés sur des individus différens. L'appa-

---

(1) Lamark, *Hist. natur. des animaux sans vertèbres.* T. V, p. 14.

reil reproducteur a ses orifices ouverts, dans l'immense majorité de ces animaux, comme chez les arachnides, non à l'extrémité postérieure du corps, mais au thorax, la moitié droite séparément de la gauche, quoiqu'elles soient quelquefois réunies à l'intérieur sur la ligne médiane. Les individus des deux sexes se distinguent souvent par des organes extérieurs de génération ou par d'autres caractères.

Le canal intestinal qui est court, s'étend ordinairement en droite ligne de la bouche à l'extrémité postérieure du corps, disposition en harmonie avec la nature des alimens, de substance animale: moins souvent il est compliqué; il offre alors dans sa partie antérieure une dilatation stomacale garnie de dents à l'intérieur, et un cœcum quelquefois très-long; ce dernier intestin est près la terminaison postérieure.

Les vaisseaux à un seul orifice qui correspondent au foie des animaux supérieurs, ont ici une structure plus compliquée que celle que nous avons rencontrée jusqu'alors. Ils constituent de chaque côté un arbre diversement ramifié qui s'ouvre par un conduit unique au-delà de l'estomac dans le canal intestinal.

Ils n'ont ni organes venimeux, ni glandes salivaires. Leurs organes respiratoires sont des branchies extérieures, formées très-généralement de lamelles et de filamens, disposés par paires nombreuses, à la face inférieure du corps. La plupart

de ces animaux vivent dans l'eau et les espèces terrestres habitent les lieux humides.

Le système vasculaire des crustacés est l'une des conditions de leur économie qui sert davantage à les élever au-dessus des animaux que nous avons considérés dans les paragraphes précédens. Non-seulement ils ont tous un cœur et des vaisseaux, caractère différentiel qu'ils partagent avec les arachnides; mais ils ont une double circulation. Le sang amené des branchies au cœur dorsal par plusieurs vaisseaux et chassé par lui aux organes, les branchies exceptées, est conduit, par des vaisseaux d'un autre ordre, des organes à un tronc situé au-dessous des intestins à la face abdominale du corps; de là il arrive aux branchies. Le cœur est en outre beaucoup plus compliqué: chez plusieurs d'entr'eux il perd sa forme alongée ainsi que la minceur de ses parois, et constitue, à peu près au milieu du corps, une cavité simple, courte, à parois épaisses et distinctement charnues.

Les crustacés ont généralement plus de six pieds articulés, même en faisant abstraction des pieds antérieurs transformés en mâchoires. Souvent la paire antérieure des pieds est considérablement grossie et forme des pinces ou serres. Fréquemment les parties postérieures sont développées, sous l'état de queue, en organe locomoteur d'un volume relativement consi-

dérable. Les ailes leur manquent, comme aux arachnides.

Une grande analogie rapproche leur système nerveux de celui des autres animaux articulés. Cette disposition des ganglions qu'unissent des cordons longitudinaux intermédiaires, correspondant à chaque articulation du corps, est ici mieux caractérisée que dans plusieurs arachnides. L'encéphale est cependant dans la plupart d'entr'eux d'un volume plus considérable et dans un état de complication plus avancée que dans les précédens animaux. La plupart ont deux yeux simples, en partie pédiculés et mobiles. Dans ces êtres apparaît aussi pour la première fois l'organe auditif; c'est un sac simple fermé à l'extérieur par une membrane.

Les crustacés se reproduisent plusieurs fois et presque toujours après une copulation préalable.

Quoique possédant une organisation assez complexe, ces animaux fournissent les exemples d'une puissance de régénération considérable; des pieds entiers amputés repoussent en totalité. A la manière des insectes et des arachnides, ils déposent fréquemment leur épiderme et le remplacent par un autre.

On ne leur connaît aucun instinct industrieux.

La disposition du corps et celle de ses parties a servi de base à des subdivisions. M. Lamark a fondé sur la diversité de position des bran-

chies les caractères (1) de deux grandes sections; les *hétérobranches* et les *homobranches*. M. de Latreille (2) a établi, parmi les crustacés, cinq ordres, savoir : 1° les *branchiopodes*, (*entomostracés* de Müller), 2° les *isopodes*, 3° les *amphipodes*, 4° les *stomapodes*, 5° les *décapodes*. Les quatre premiers ordres sont renfermés dans les hétérobranches de M. Lamark, le cinquième ordre correspond aux homobranches.

La position des branchies n'est pas une circonstance essentielle; aussi la méthode de M. de Latreille me paraît-elle préférable. Goldfuss (3) qui n'admet que trois divisions, les *branchiopodes*, les *isopodes* et les *décapodes*, me semble réunir dans le même groupe des animaux trop hétérogènes, quoique les branchiopodes et les isopodes diffèrent davantage entr'eux et s'éloignent plus des décapodes, que les collections, qui résultent des coupes faites parmi ceux-ci, ne se tranchent entr'elles.

§. 43.

Des motifs fondés ont déterminé à faire des *cirripèdes* ou *cirrhopodes* une classe à part. Ces ani-

---

(1) *Hist. nat. des animaux sans vertèbres*, T. V, p. 116, 117. — (2) Cuvier, *Règne animal*, T. III, p. 6. — (3) L. c., S. XVI.

maux présentent, avec les crustacés et les mollusques, une analogie si égale, que l'on ne saurait dire desquels il faudrait les rapprocher, si on ne voulait pas les grouper isolément. MM. Lamark (1), de Blainville (2), Schweigger (3), et réellement M. Cuvier (4), lui-même, en ont fait une classe à part. La plupart des naturalistes font des cirripèdes le dernier ordre des mollusques; ils rentrent également dans la dernière classe établie parmi les mollusques par MM. Cuvier et de Blainville; mais l'analogie de ces êtres avec les crustacés est si grande, que M. Cuvier (5) déclare lui-même ne pouvoir blâmer ceux qui croient les devoir ranger parmi les animaux articulés.

Je partage la même incertitude.

Le corps de ces animaux est alongé, considérablement rétréci d'avant en arrière, jusqu'à se terminer par un tube très-pointu; la face dorsale en est très-convexe. On ne trouve nulle trace d'articulations aux parties antérieure et postérieure: la partie moyenne seule en offre; six paires de pieds y sont manifestes. Ces membres sont successivement rangés d'avant en arrière; ils portent, de chaque côté, sur des pé-

---

(1) *Philosophie zoolog.* Paris, 1809, T. I, pag. 277. *Hist. natur. des animaux sans vertèbres*, T. V, p. 375, 1818. — (2) *Bulletin de la Soc. philom.* 1816, p. 105. — (3) Skelettlose Thiere. 1820, S. 186. — (4) *Règne animal*, Paris, 1817, T. II, p. 359. — (5) Mém. sur les anatifes et les balanes et sur leur anat., pag. 1.

dicules charnus, alongés, mais proportionnellement assez courts, deux cirres longs, cornés, articulés, qui se terminent en pointes et sont garnis de cils peu prolongés. La bouche se trouve à la face concave du corps, très-près de la première paire de pieds.

Les parties que nous venons d'indiquer sont entourées d'une enveloppe membraneuse ou *manteau* contenant dans son intérieur plusieurs pièces dures, des *valves*. Ce manteau est uni au reste du corps par plusieurs muscles forts; son ouverture, qui est vis-à-vis de la face antérieure de l'animal, laisse entrer l'eau qui pénètre à la bouche, aux branchies, et sortir les pieds ainsi que le tube terminal du corps.

Au-dessous d'une saillie charnue, et que l'on regarde comme une *lèvre*, existent trois paires de mâchoires occupant l'entrée du canal intestinal et mobiles latéralement l'une sur l'autre.

Le *tube digestif* est simple, formé d'un œsophage court, muni de deux glandes salivaires à son origine, plus loin d'un renflement stomacal qu'enveloppe une masse hépatique, enfin d'un intestin, qui ne s'ouvre pas à la partie postérieure du corps.

L'appareil de la *génération* est le même chez tous les individus : le sexe mâle et le sexe femelle ne sont donc pas séparés.

Un ovaire granuleux, de chaque côté, placé autour du canal intestinal, et un large conduit

glanduleux, tous deux abouchés dans un canal commun s'ouvrant à la partie postérieure du corps, composent cet appareil.

On considère communément le large conduit glanduleux comme un testicule, en admettant ainsi l'existence d'organes mâles et femelles dans le même individu et la fécondation des œufs lors de leur passage; mais l'existence simultanée d'un testicule distinct avec un semblable conduit glanduleux placé au-devant de l'ovaire, dans plusieurs animaux, voisins et très-éloignés ayant les sexes totalement séparés, ainsi que dans la partie femelle des individus qui les réunissent tous deux, me semble militer contre cette opinion. Ajoutons que, parmi les crustacés et mollusques acéphales, groupes entre lesquels sont placés les cirripèdes, il n'y a incontestablement que des animaux femelles et non des animaux androgynes ou ayant les deux sexes réunis; observation qui me détermine à considérer le canal glanduleux en question comme appartenant à l'appareil générateur femelle.

Deux lames de forme triangulaire alongée, situées autour de la bouche, passent pour des *organes respiratoires*. Il est vraisemblable que ce sont des organes de tact, et que les cirres ciliés disposés par paires, sont les véritables instrumens de la respiration.

On ne connaît pas encore la structure de l'*appareil circulatoire*; les organes de la locomotion

ont été déjà décrits. Le *système nerveux* est composé d'une série de ganglions pairs, occupant la face inférieure du corps, unis entre eux par deux cordons longitudinaux, d'où sortent les nerfs, surtout ceux destinés aux cirres. Antérieurement, ces cordons longitudinaux s'écartent l'un de l'autre, décrivent un cercle autour de l'œsophage, se réunissent au-devant de cet organe et forment un encéphale composé de quatre lobes.

On ignore en grande partie les phénomènes vitaux de ces animaux. Tous sont aquatiques.

Ils ont été distingués en cirripèdes pédiculés et en cirripèdes sessiles. Les uns et les autres se fixent sur d'autres corps. Le pédicule est un prolongement flexible du manteau; chez les cirripèdes sessiles, il est court, large, et formé de plusieurs pièces dures.

§. 44.

Les *mollusques*, même quand on en restreint le nombre plus que de coutume, constituent une classe extrêmement variée et où l'on peut multiplier les coupes. Les auteurs qui en isolent la classe que nous venons de citer, les cirripèdes, établissent parmi ces êtres quatre ou même cinq ordres, que l'on peut porter à sept, quand on y comprend, outre les cirripèdes, d'autres ani-

maux qui en ont été distraits par certains naturalistes.

On y admet communément les principaux groupes suivans : mollusques *acéphales*, *céphalophores*, *céphalopodes*; on y a joint les *ptéropodes*, ordre très-voisin des gastéropodes.

Plusieurs auteurs ont partagé les mollusques acéphales en deux sections, correspondantes à des ordres et même à des classes reconnues par d'autres auteurs. M. Lamark (1) a, par exemple, formé des acéphales nus sa quatrième classe, celle des *tuniciers*, animaux qui servent de transition entre les radiaires et les vers. Il a composé des acéphales à coquille sa classe onzième, celle des *conchifères* (2). Goldfuss a également formé des acéphales nus son premier ordre de mollusques, c'est-à-dire, celui des *apodes*; et des seconds, son troisième ordre, qu'il a nommé les *pélecypodes* (3).

Plusieurs naturalistes adoptent en outre une division principale, celle des *branchiopodes*. Ils ne sont pas d'accord sur le rang qu'ils lui assignent. M. Cuvier (4) en fait, par exemple, avec les cirripèdes, la dernière division principale des mollusques. Goldfuss (5) les place immédiate-

(1) *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, T. III, p. 80. — (2) L. c, t. V, pag. 41. — (3) Handb. der Zoologie, Th. I, S. XLI. — (4) Règne animal, tom. II, pag. 358. — (5) Naturgesch. Bd. I, p. XLVI.

ment au-dessous des céphalopodes, c'est-à-dire qu'il en fait la seconde division principale des mollusques, ou même la première, quand on en sépare les céphalopodes. M. Lamark (1) au contraire ne les regarde pas même comme une section supérieure de ses conchifères.

Les céphalophores sont opposés aux acéphales. Je comprends dans cet ordre, dont M. de Blainville (2) fait une classe, les mollusques gastéropodes, et le plus grand nombre des ptéropodes des auteurs qui y rentrent comme sous-ordres. La plupart des naturalistes assignent au contraire aux ptéropodes un rang très-élevé parmi les divisions des mollusques. M. Lamark (3) même partage les gastéropodes en gastéropodes proprement dits, et en trachélipodes. Il embrasse dans les derniers, ceux dont le corps est renfermé dans une coquille spirale. La différence qui distingue les ptéropodes des gastéropodes, consiste dans l'absence de l'opercule à la partie inférieure du pied; or, l'absence, la présence d'une valve est-elle si essentielle? On est loin d'y croire quand on observe que des mollusques à coquilles et sans coquilles ont les ressemblances les plus frappantes de structure, et que les différences les plus tranchées se ren-

(1) L. c., vol. V, pag. 424. — (2) Loco citato. — (3) L. c. p. 282.

contrent entre les mollusques qu'une coquille protège.

Enfin, l'usage général renferme les *céphalopodes* parmi les autres mollusques, en les plaçant au premier rang. Cependant, je me crois autorisé, par des raisons que j'exposerai plus au long en décrivant ces animaux, et que j'ai déjà indiquées en partie ci-dessus, à séparer les *céphalopodes* des autres mollusques, et à ne comprendre dans ces derniers que les *acéphales* et les *céphalophores*. Je divise les premiers en *acéphales nus* et *en acéphales testacés;* les seconds en *céphalophores gastéropodes* et en *apodes ou ptéropodes*. Les *céphalophores gastéropodes* se partagent en hermaphrodites et en espèces à sexes séparés.

§. 45.

De grandes variétés signalent la forme extérieure et la structure intime des mollusques. On peut en dire d'une manière générale.

Le corps des mollusques n'offre aucune trace d'articulation; point de squelette intérieur.

Dans ceux de ces animaux qui ont une tête, elle est fort petite.

La configuration extérieure est en général symétrique; il faut cependant excepter la plupart des céphalophores où l'orifice du canal intestinal et celui des parties génitales sont dis-

posés d'un seul côté, presque toujours à droite, plus ou moins près de la tête, et où les organes respiratoires, soit extérieurs, quand ce sont des branchies, soit intérieurs quand ils sont rentrés sur eux mêmes pour former des poumons, s'ouvrent, quoique moins généralement, vers cette région.

Le corps des acéphales affecte ou la forme alongée à des degrés variables, ou la disposition arrondie, discoïde. Les *ascidies* consistent en des poches closes à leur partie inférieure, ouvertes à leur extrémité opposée par deux orifices à inégale hauteur; le plus élevé est l'ouverture buccale, le second est l'anus. Les acéphales à coquilles sont fendus à la face abdominale dans une étendue qui n'est pas égale dans tous, et sont aussi pourvus de deux orifices vers l'extrémité antérieure; orifices que supportent, dans certains d'entr'eux, des prolongemens tubuleux considérables. L'enveloppe externe des ascidies est coriace; chez les acéphales à coquilles, elle est formée dans le plus grand nombre, de deux valves composées de carbonate de chaux. Des muscles rapprochent, en se contractant, ces valves que l'élasticité d'un ligament écarte lorsque l'effort musculaire a cessé. Sous ces valves, on rencontre une expansion charnue mince, le *manteau*, que traversent les ouvertures indiquées; les deux moitiés latérales s'en réunissent au dos de l'animal. De là, partent de chaque côté, chez les acéphales à

coquilles deux prolongemens lamelliformes très-variés dans leurs dispositions, sur lesquels nous aurons occasion de revenir plus loin.

Entre les deux lames internes se trouve le *pied*, une masse épaisse, très-diversement configurée, contenant dans la capacité qu'elle embrasse, les organes de la digestion et de la génération.

Les acéphales à coquilles sont donc formés, de chaque côté, de quatre couches superposées, fendues en bas; dans les acéphales nuds au contraire, le test, le manteau, les lames dont nous venons de parler, sont des cavités borgnes ou des sacs à une seule ouverture.

Les gastéropodes ont ordinairement le corps droit et alongé. Dans les gastéropodes à coquilles la partie postérieure se contourne en spirale. Le manteau, dans la plupart d'entr'eux est une saillie dont le développement est divers, qui recouvre les organes de la respiration.

A leur face inférieure existe un disque musculeux, large; c'est le *pied*. La plupart ont une coquille simple. Dans plusieurs d'entr'eux qui sont nus en apparence, elle est très-petite, et cachée sous la peau.

L'appareil digestif est composé d'un canal intestinal, et de plusieurs organes accessoires. Il est bien moins compliqué chez les mollusques acéphales que chez les céphalophores. Les premiers n'ont pas d'organes de mastication, ni

de glandes salivaires, et la bouche est un orifice simple qui n'occupe jamais, ou rarement du moins, toute l'extrémité antérieure du corps, mais que l'on rencontre plus ou moins en arrière. Les céphalophores au contraire, ont généralement des organes masticateurs de forme très-diverse, souvent très-compliqués. Ils consistent en dents ou mandibules cornées supérieures ou latérales, et une lame ou plaque inférieure située au fond de la cavité buccale, se continuant en arrière sous l'œsophage, dans un prolongement cœcal particulier, et garni de pointes; je veux parler de la *langue*. Le *stylet cristallin* qui se rencontre chez plusieurs acéphales, peut être considéré comme un indice de cette même partie.

Les céphalophores sont communément pourvus d'une paire de glandes salivaires considérables qui s'ouvrent dans la cavité buccale, souvent au moyen de conduits fort longs. Tous ont un foie volumineux formé de plusieurs lobes et sans vésicule biliaire. L'estomac des acéphales et de plusieurs céphalophores est une dilatation simple. Chez les premiers, le foie qui entoure ce renflement s'y ouvre par un grand nombre d'orifices larges; chez les seconds au contraire, la bile est versée dans l'intestin au-delà du renflement stomacal. Plusieurs céphalophores, les gastéropodes en particulier, ont un estomac très-compliqué qui se partage en trois ou quatre capacités successi-

ves garnies, en partie, de dents cornées. L'intestin est simple, il offre le plus souvent quelques circonvolutions, jamais ou fort rarement il s'ouvre à l'exrémité postérieure du corps.

Les organes générateurs des mollusques offrent les trois modifications principales que l'on observe dans la série animale. Ils sont purement femelles chez les acéphales; un ovaire, un canal excréteur distinct, surtout chez les acéphales nus et notamment dans les ascidies où il s'ouvre à l'extérieur à peu de distance de l'anus, constituent cet appareil. Chez les céphalophores nuds et plusieurs céphalophores à coquilles, les organes générateurs sont séparés en mâles et femelles; placés les uns à côté des autres dans la capacité intérieure de l'animal, ils s'unissent entr'eux de diverses manières et s'ouvrent aussi en dehors. Il y existe généralement un état de complication extrêmement remarquable; leur masse est relativement très-volumineuse. Dans plusieurs gastéropodes, dans la plupart même, l'espèce se partage en individus mâles et en individus femelles : ici les organes générateurs sont simples; le développement de cet appareil y décroît en raison du perfectionnement plus élevé de l'espèce.

Tous ces animaux ont des organes respiratoires distincts qui affectent surtout deux formes : celle de sacs creux ou de poumons et celle de saillies lamelliformes nommées branchies. Chez les acéphales nuds, le poumon est un sac alongé, très-

vasculeux et assez volumineux qui, depuis l'orifice situé à l'extrémité supérieure du corps, s'étend à des distances variables en arrière. Au fond ou dans le milieu de son étendue commence l'œsophage. Chez les gastéropodes à poumon, cet organe constitue un sac proportionnellement plus petit, situé le plus communément en devant et à droite, qui ne communique pas avec le canal intestinal. Il y a tant de variétés dans les branchies des céphalophores, soit sous le rapport de forme, soit sous celui de nombre et de position qu'il est impossible d'établir là-dessus de proposition générale.

On peut seulement remarquer que plusieurs d'entr'eux, surtout ceux à coquilles et à sexes séparés auxquels on doit ajouter les *halyotides*, font le passage des gastéropodes pourvus de poumon à ceux qui respirent par des branchies libres; parce que, chez ces animaux, ces organes respiratoires sont disposés à la face intérieure d'un sac ouvert en dehors.

Aucun doute ne s'est élevé dans la détermination des fonctions attribuées aux organes considérés comme chargés d'opérer l'acte de la respiration dans les mollusques que nous venons de passer en revue. Dans les acéphales à coquilles, cette fonction a été assignée au contraire à des parties très-diverses.

L'opinion généralement admise est que deux organes d'un volume considérable, très-vasculeux,

minces, le plus communément lamelliformes, divisés en plusieurs parties par un grand nombre de saillies se recouvrant les unes les autres, situés des deux côtés du corps entre le manteau et la masse des viscères, disposés en deux paires, sont des *branchies;* que l'action de respirer est en outre dévolue à quatre petites productions, minces, triangulaires, situées au pourtour de la bouche. D'autres auteurs, Méry (1) d'abord, ensuite Joerg (2), particulièrement Bojanus (3), ont attribué une autre fonction aux premiers en les prenant pour des organes générateurs. Ce dernier auteur les considère comme des organes uniquement femelles, tandis que Méry et Joerg croient que l'appendice interne n'est autre chose que les ovaires et l'externe les vésicules séminales ou les testicules. Une grande divergence d'opinions existe sur la détermination de l'organe respiratoire. Méry et Bojanus nomment poumon, un organe alongé très-vasculeux, d'un brun rouge, que l'on trouve plus en dedans, vers le dos de l'animal, contenu

---

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris, 1710, pag. 546. — (2) Ueber die Zeugung. Leipz. 1815, pag. 63. — (3) Ueber die Werkzeuge des Athmens uud des Kreislaufes der Bivalven, etc. Isis, 1817. (Sur les organes de la respiration et circulation chez les bivalves, etc.) Inséré dans le journ. de physique, vol. 89, p. 118, et accompagné de remarques par M. de Blainville. Réponse de M. Bojanus, dans l'*Isis*, 1820, cah. 7, pag. 404. — Je me suis attaché ici, moins à réfuter l'opinion des autres qu'à exposer la mienne propre.

dans une cavité propre qui communique avec l'eau par deux orifices étroits ; Joerg au contraire veut que les prolongemens situés au pourtour de la bouche soient les seuls organes branchiaux.

Une circonstance assez spécieuse a fait soupçonner que les parties dont il est question sont des organes destinés à la reproduction ; c'est que les ovules et les fœtus des acéphales sont placés durant une époque déterminée entre les deux lames dont est formé chaque appendice et y prennent un certain développement. Admettons donc que ces parties servent, en effet, à l'accroissement du fœtus, mais n'en concluons pas qu'elles ne puissent être à la fois des organes respiratoires.

Ces organes ne sauraient être des ovaires, car il se trouve un ovaire très-considérable, enlacé avec les autres viscères dans le pied ; et même sans cela une détermination positive de ces lamelles en organes sexuels mâles et femelles n'a pas la moindre apparence de réalité.

Quant aux petits prolongemens disposés au pourtour de la bouche et que Joerg a regardés comme les uniques branchies de ces animaux, ils semblent être plutôt des organes de tact; idée qui repose sur l'analogie rapprochant ces êtres d'autres animaux et surtout des céphalophores.

L'opinion émise si superficiellement par Méry,

étayée avec tant d'exactitude par Bojanus, a quelques motifs qui militent en sa faveur. Assertion simple et pure du premier auteur, elle est devenue propre au second par le grand nombre de preuves dont il l'a revêtue.

Les faits qui le déterminent sont les suivans :

1° La grande quantité de vaisseaux qui se distribuent à l'organe considéré comme le poumon.

2° Le mode de circulation qui consiste dans l'abord du sang qui revient de toutes les parties à cet organe, et la destination du liquide qui en sort en partie pour les ovaires, en partie pour le cœur.

3° Le rapport où se trouve par sa position cet organe avec l'eau.

4° Tous les argumens qui combattent l'opinion communément admise sur la fonction des appendices latéraux, tels que l'innocuité de la mutilation de ces organes pour la vie de l'animal, les troubles qu'apporte à la fonction respiratoire la présence des œufs et des fœtus qui y sont contenus;

5° Le peu de vraisemblance des autres fonctions attribuées à cet organe, dont on a fait des reins ou une rate qui n'existent que chez des animaux supérieurs; fonctions d'ailleurs fort incompatibles avec sa structure, et très-peu probables quand on observe que tout le sang de retour du corps le traverse.

Ces allégations ne me paraissent pas cepen-

dant suffisantes pour me faire renoncer à l'ancienne opinion qui est encore générale.

1° L'abondance du sang n'est pas une condition inhérente à la fonction respiratoire, exclusive de toute autre.

2° Le passage du sang veineux de tout le corps à travers cet organe peut avoir un autre but que celui de le soumettre à l'acte de la respiration. Le foie n'est pas le poumon, parce qu'il donne passage au sang de la veine-porte; l'organe dont il s'agit le sera-t-il par la même circonstance?

3° Il est immédiatement en contact avec l'eau; que prouve ce fait? puisque le manteau, le cœur et les parties considérées communément comme des branchies, flottent librement dans le même liquide.

4° Les considérations suivantes réfutent ce qu'on a allégué contre les fonctions respiratoires attribuées aux appendices latéraux.

Les mutilations de ces organes sont un fait rare. On ne sait pas quel est l'inconvénient résultant de cet accident.

Les maladies pulmonaires chez les animaux même fort élevés sont supportées pendant un laps considérable de temps.

Dans ces mêmes animaux, on ne voit aucune suite fâcheuse de la gêne éprouvée dans la respiration, pendant la durée de la grossesse, par l'organisme maternel; et cette gêne est considérable, en raison même du nombre des fœtus.

Enfin, il n'est nullement démontré que les autres attributions accordées à cet organe soient inadmissibles. Cet organe a toutes les conditions d'une glande imparfaite ; il a deux sortes de vaisseaux sanguins et il est dépourvu d'un canal excréteur ; il représente donc très-vraisemblablement les glandes parfaites, c'est-à-dire ayant un canal excréteur, offertes par les céphalophores supérieurs, et il a une fonction analogue.

Tout ce qu'on peut donc dire, c'est qu'il faut restreindre les attributions qui lui ont été reconnues d'exercer une fonction sécrétoire ou excrétoire *déterminée et particulière*, sans nier l'extrême ressemblance qu'il présente avec un organe sécréteur ou excréteur.

Ajoutons qu'il ressemble fort peu, par sa configuration, à aucun organe respiratoire ; argument nullement infirmé par la remarque de l'extrême diversité de cet appareil, parce qu'il est bien plus facile de rapporter les unes aux autres les formes des parties de la respiration qu'à la figure de cet organe ; que les appendices lamelliformes ont une analogie véritable avec les branchies de la plupart des céphalophores ; qu'il existe un passage évident des organes de plusieurs ascidies aux appendices latéraux des acéphales à coquilles.

Toutes ces raisons me font considérer comme vraisemblable que les appendices latéraux sont l'organe respiratoire et que les parties prises pour

le poumon n'ont d'autres rapports avec l'acte de la respiration que celui de toute autre glande parfaite ou imparfaite, chargée d'élaborer le fluide nutritif.

Une circonstance d'analogie qui les en rapproche cependant est celle-ci : il s'en dégage de l'acide carbonique. Si donc on les considère comme des poumons, il en résultera que, comme les plus inférieurs des reptiles, les moins parfaits des mollusques possèdent à la fois des branchies et des poumons, pendant toute la durée de la vie ; au degré d'imperfection où se trouvent ces êtres, l'organe représentant le poumon aura conservé l'état rudimentaire.

Cette question rendrait important de rechercher si, dans des genres plus parfaits, l'un de ces organes, et notamment les branchies, ne serait pas une formation transitoire. Quelleque soit la solution à laquelle on arrive, la réunion des branchies et des ovaires en un seul tout ne doit pas paraître étrange chez les animaux inférieurs. C'est une loi générale que dans le principe plusieurs fonctions soient confiées à un organe unique ; par une application particulière de la même règle, l'instrument respiratoire de l'organisme producteur ne pourrait-il pas, comme portion maternelle de l'œuf, faire transitoirement les fonctions de parties respiratrices pour l'organisme produit ?

Le *système vasculaire* de cette classe présente les conditions générales suivantes :

1° La présence d'un cœur qui n'est pas également charnu dans tous. Ce cœur est situé à la face dorsale de l'animal, et au voisinage des organes respiratoires;

2° Une circulation du sang établie du cœur aux parties, de celles-ci aux organes respiratoires, et des organes respiratoires au cœur.

Ce cœur est par conséquent un cœur général, et la circulation est chez ces animaux la même dans les points les plus essentiels que chez les crustacés.

L'étude de ces êtres présente des modifications considérables de ce type général.

La composition, le nombre, la forme extérieure sont les causes de ces modifications.

Rarement le cœur offre, comme dans les crustacés, une capacité unique qui reçoit sur un point la veine branchiale ou pulmonaire, et donne origine à l'artère du même nom sur un autre point. Cette disposition existe chez les brachiopodes, notamment dans le genre lingule (*lingula*); elle est vraisemblablement aussi présentée par plusieurs acéphales nus.

On trouve bien plus généralement, surtout chez les acéphales à coquilles et les céphalophores, ce viscère sous la forme de deux cavités successives, l'une très-mince, recevant les veines pulmonaires ou branchiales; c'est une *oreillette*; l'autre, pourvue d'une enveloppe beaucoup

plus épaisse, en communication immédiate avec celle qui vient d'être citée, le *ventricule*, d'où s'irradient les artères du corps.

Outre ces différences dans les degrés de la composition, le nombre des parties que l'on peut considérer comme étant les équivalentes du cœur, introduit de nouvelles modifications; la même portion de l'appareil d'impulsion est quelquefois unique, quelquefois multiple, le plus souvent double. Les brachiopodes ont de chaque côté une semblable dilatation cordiforme, simple. Chez la plupart des acéphales testacés le ventricule est unique, tandis que l'oreillette de même nom est double. Dans quelques-uns par exemple, le genre arche (*arca*), le ventricule, ordinairement unique, est divisé en deux moitiés latérales éloignées l'une de l'autre de toute la largeur du corps. Chez les céphalophores il y a un seul ventricule et une seule oreillette.

La forme extérieure présente aussi des variétés. Plusieurs acéphales testacés présentent une disposition remarquable. Le ventricule est traversé par l'extrémité du tube digestif.

De nombreuses variétés signalent les *organes locomoteurs*.

On y trouve généralement une substance musculaire distincte comme partie active de locomotion; le nombre et la forme des organes qu'elle constitue offrent de nombreuses modifications. Les acéphales nuds, notamment les ascidies,

n'ont, sous l'enveloppe extérieure, qu'un tuyau charnu, pourvu de deux orifices, et entourant les viscères. A ce tuyau se rendent, dans les acéphales à coquilles, un ou deux muscles développés qui s'étendent d'une valve à l'autre, et les rapprochent; différence sur laquelle M. Lamark a fondé la division des animaux de cet ordre en *conchifères monomyaires* et *dimyaires* (1). On voit, dans la même raison, se compliquer davantage l'enveloppe charnue. Le tube qui entoure étroitement les viscères, encore simple chez les ascidies, se divise ici, en quelque sorte, en deux moitiés latérales. La moitié intérieure reste unie intimement aux viscères, c'est le *pied*, qui est plus ou moins apointi, plus ou moins long. L'extérieure, située immédiatement sous la coquille, et séparée du pied par les branchies, est le *manteau*.

Les gastéropodes possèdent, outre une enveloppe musculaire générale, un pied large qui leur sert à ramper. Chez quelques-uns, par exemple, chez les *tethys*, la partie supérieure de l'enveloppe musculaire s'épanouit en devant en un large manteau.

L'enveloppe musculaire générale des ptéropodes se prolonge sur les parties latérales en nageoires d'une largeur variable.

---

(1) *Hist. nat. des anim. sans vertèbres*, t. V, p. 422.

Il se joint, dans les gastéropodes à coquilles, aux muscles qui viennent d'être décrits, un autre muscle attaché à la face interne de leur enveloppe calcaire qui fait rentrer le corps de l'animal dans l'habitation qui le protège.

Le *système nerveux* est formé, comme chez la plupart des animaux considérés jusqu'ici, de plusieurs ganglions solides et de nerfs destinés aux organes. Les plus antérieurs de ces ganglions, situés les uns à côté des autres sur la ligne médiane du corps, au-dessus de l'origine du canal digestif, sont unis entr'eux, soit par un contact immédiat, soit au moyen d'un filet intermédiaire transversal, et communiquent par des cordons nerveux avec les ganglions postérieurs disposés au-dessous et en arrière de l'œsophage. Chez les mollusques acéphales nus, du moins chez les ascidies, le système nerveux est formé d'après un type différent et plus simple. Entre l'ouverture supérieure et inférieure existe un ganglion non composé, fournissant des filets aux parties voisines du sac musculaire. J'ai trouvé (1), en outre, entre les circonvolutions du canal intestinal quelques autres parties si semblables à des ganglions et à des nerfs, que je les regarde comme tels, quoique je n'aie pu décou-

(1) Schalck de ascidiarum structurâ. Hal. 1814, fig. 4. q. r.

vrir entre ces parties nerviformes et les parties réellement nerveuses aucune connexion, et que plusieurs autres anatomistes, M. Cuvier particulièrement, ne fassent mention que du système nerveux proprement dit.

Dans les acéphales à coquilles, on voit se détacher des parties latérales des ganglions, situés à côté et au-dessus de la bouche, deux cordons; l'un se rend entre la masse viscérale à un ganglion moyen situé dans le pied; un second beaucoup plus court, se porte immédiatement en arrière, sous la peau, le long du pied et s'unit à un quatrième ganglion simple, à peu de distance au-devant de l'anus. Il existe, par conséquent, chez ces animaux, un anneau double.

Cet anneau est ordinairement simple et court dans les céphalophores; mais quelques-uns de ces êtres en portent un fort analogue à celui des acéphales nuds; il y est distinctement double.

Viennent ensuite, comme appendices du système nerveux, des prolongemens cutanés de formes très-multipliées, qui se développent sur différens points de la surface du corps et principalement sur les parties latérales et vers l'extrémité antérieure. En devant, au-dessus de la bouche, on en rencontre très-souvent deux de chaque côté, quelquefois rétractiles. L'un d'eux, particulièrement l'externe ou le postérieur, devient, chez la plupart des gastéropodes, un or-

gane de vision plus ou moins distinct. Point de traces de l'organe auditif qui existe chez presque tous les crustacés.

§. 46.

La plupart des mollusques vivent isolément. Des recherches récentes, surtout celles de M. Savigny (1), ont fait voir que plusieurs espèces se réunissent en un tout, analogue aux polypes composés (2), et que beaucoup d'animaux, autrefois rangés parmi les polypes, appartiennent en effet à cette classe. Ce sont particulièrement des acéphales nus, très-petits, semblables aux ascidies; il est ensuite digne de remarque que plusieurs autres acéphales nus, les *salpes* ou *biphores*, se réunissent ordinairement d'une manière passagère, en quantité considérable, et constituent des aggrégations très-variées dans les figures qu'elles affectent.

Un grand nombre de mollusques acéphales, tant à coquilles que sans coquilles, simples ou composés, sont fixés; d'autres, appartenant aux

---

(1) Mémoires sur les animaux sans vertèbres, seconde partie, premier fascic. — Rech. anat. sur les ascidies composées et sur les ascidies simples; Paris 1816.

(2) Voyez plus haut pag. 114.

mêmes sections sont absolument libres; les céphalophores occupent encore, relativement à ce caractère, un rang fort élevé, en ce que chaque individu vit indépendant.

La majeure partie des mollusques habitent les eaux, ceux qui respirent avec des branchies, comme ceux qui ont des poumons.

Les acéphales sont zoophages; leur nourriture consiste dans les matières animales qu'ils rencontrent dans l'eau. Les gastéropodes sont, au contraire, la plupart phytophages.

En vain plusieurs naturalistes ont-ils admis que les acéphales unisexués s'accouplent comme les autres, ce fait n'est aucunement démontré; il paraît même tout-à-fait invraisemblable, puisqu'ils n'offrent que des organes générateurs femelles. Au contraire, rien n'est plus probable que l'accouplement ne soit le mode de reproduction des gastéropodes et ptéropodes, en exceptant ceux qui n'ont qu'un sexe, comme les halyotides (1), les patelles (2), etc.

La reproduction a lieu dans le plus grand nombre par des œufs; les salpes cependant, parmi les acéphales, sont vivipares et se caractérisent même par un phénomène remarquable. On voit, dans la même espèce, les différentes géné-

---

(1) *Feider* de halyotidum structurâ. Hal. 1814. — (2) *Hammer*, observat. ex anat. comparatâ. Halae, 1816.

rations consister alternativement en individus isolés et en individus réunis; chaque membre d'une communauté ne renferme qu'un fœtus; chaque individu isolé contient, au contraire, plusieurs embryons d'un volume moindre et unis entr'eux : un trait particulier de la forme distingue d'ailleurs les individus isolés, des parties d'une masse commune; il consiste en ce que les derniers possèdent des appendices de connexion qui manquent aux autres (1).

Ce phénomène de génération me semble présenter une analogie remarquable avec le mode de reproduction propre à plusieurs annelides, que nous avons mentionné plus haut (2). Chez ceux-ci, une articulation du corps grossit et devient un animal propre, doué de la faculté d'en reproduire ensuite d'autres. Chez les salpes composés, dont chaque être partiel est un organe distinct relativement à l'ensemble dont il fait partie, il se développe, sur le corps d'un d'entr'eux, un animal unique, menant une vie isolée, et possédant la faculté d'en reproduire plusieurs qui forment un tout entr'eux. Il est vraisemblable que la part que chaque salpe individuel prend à l'existence commune limite sa puissance de propagation au

---

(1) Chamisso de animalibus quibusdam è classe vermium, Linneanâ observatis. fasc. 1, de salpis. Berolin. 1819, pag. 2.

(2) Voy. page 139.

point de ne lui permettre de reproduire qu'un seul individu, qui, uniquement borné à son existence propre, devient capable de donner la vie à plusieurs individus à la fois.

A juger par analogie, d'après les expériences faites sur les hélices, les limaces, etc., la faculté régénératrice est extraordinaire dans ces animaux ; des parties considérables et très-compliquées, la tête elle-même se sont reproduites complétement, tant que les ganglions nerveux de l'encéphale n'ont pas été intéressés.

Plusieurs de ces animaux sont phosphorescens. Les observations existantes n'accordent encore cette faculté qu'aux acéphales nus et sans coquilles; telle est au reste l'énergie de la puissance qu'ils possèdent de reluire, que c'est à la présence de ces mollusques que la mer doit en partie l'apparence lumineuse qu'elle offre dans certaines circonstances.

La variété de leurs actes de locomotion est liée à la disposition des organes qui l'opèrent et la connaissance en résulte de leur description. Les mouvemens en sont en général fort lents.

On pourrait à peine faire mention de leurs facultés intellectuelles.

§. 47.

Les *céphalopodes* forment une collection très-complète d'animaux, réunie ordinairement à la classe des mollusques, à la tête de laquelle on les place. Nous avons déjà établi les motifs d'après lesquels ils semblent en devoir être séparés et considérés comme une classe plus élevée.

Ils ont une tête distincte, arrondie, d'un volume relativement considérable. Cette partie est séparée du reste du corps; elle porte au pourtour de la bouche de 8 à 10 longs bras ou tentacules charnus, terminés par un renflement cupuliforme, qui servent à l'animal à s'attacher et partant à se déplacer. Derrière la tête se trouve de chaque côté un œil volumineux.

La partie postérieure du corps, le tronc, est plus large, arrondie ou oblongue. On voit souvent sur toute l'étendue des parties latérales du tronc, surtout aux points où il est oblong des prolongemens en forme de nageoires.

La face inférieure du tronc présente antérieurement une fente transversale conduisant à une cavité où nagent librement les organes respiratoires, qu'entoure seulement une enveloppe mince. Plus en arrière se trouvent les autres viscères. Du milieu de cette cavité s'élève en

devant l'*infundibulum*, prolongement charnu, globuleux, né des parois de la cavité, s'ouvrant en dehors, à la face inférieure, à peu de distance derrière la bouche.

Le corps du plus grand nombre est nu. Les seiches (*Sepia*, Lin.) sont dans ce cas. Dans quelques autres il est recouvert d'une coquille; ainsi dans l'argonaute.

Chez plusieurs céphalopodes nus, il existe des indices évidents de divers développemens de coquille. L'os des seiches, par exemple, qui se cache sous leur peau se rapproche beaucoup plus, par la quantité prépondérante de carbonate de chaux dont il est composé, de la coquille que l'épée cornée du calmar; chez d'autres, l'octopode par exemple, on ne rencontre aucune trace de coquille.

Dans l'étude de la structure intime de ces animaux, il convient de considérer les parties solides intérieures après celle des parties dures que nous venons d'examiner.

C'est en effet ici que ces modifications nouvelles se manifestent pour la première fois. Un squelette intérieur très-distinct, quoique cartilagineux, se prononce et s'isole, et, par conséquent, il est déjà évident dans les céphalopodes. On trouve dans la plupart plusieurs cartilages céphaliques, dont le plus grand, le syncipital, renferme le cerveau. A ces pièces se bornent les cartilages de l'octopode; mais il s'y en joint plu-

sieurs autres, notamment dans la seiche et le calmar; on trouve chez ces animaux, autour des premiers, d'autres lames cartilagineuses larges, situées sous la peau du dos et représentant la partie dorsale ou les arcs de la colonne vertébrale des animaux supérieurs. A celles-ci s'en ajoutent d'autres également cartilagineuses, alongées, disposées symétriquement une de chaque côté, qui descendent le long du corps, dans la base de la nageoire, et qui correspondent à des parties analogues existant dans la classe des poissons et plus en particulier dans plusieurs cartilagineux.

A l'extrémité antérieure du canal intestinal existe un bec corné, que constituent deux moitiés placées l'une au-dessus de l'autre; dans la bouche est une autre partie cornée qui représente la langue des gastéropodes; deux glandes salivaires considérables s'ouvrent dans cette cavité. Après l'œsophage, qui est long, vient un estomac le plus souvent à parois épaisses et charnues; au-delà de ce dernier on en trouve un autre membraneux qui reçoit les conduits biliaires. L'intestin qui est court, se porte en devant et s'ouvre ici à peu de distance de l'extrémité anterieure, dans l'infundibulum. Le foie est très-volumineux.

Deux branchies latérales constituent les *organes respiratoires;* elles sont de forme pyramidale; des lames transversales les composent. On les trouve dans un enfoncement sacciforme, à la

face inférieure du corps, attachées à la partie interne de l'enveloppe extérieure de tout le corps.

Le *système vasculaire* est surtout remarquable.

Les céphalopodes ont trois dilatations cordiformes charnues; une moyenne, alongée, le *cœur général* que nous avons déjà signalé chez les précédens animaux; deux autres latérales et arrondies, entièrement séparées l'une de l'autre et de la première, qui apparaissent ici pour la première fois, sous la condition de parties distinctes, quoique déjà l'existence en ait été aperçue dans plusieurs mollusques, et même chez quelques crustacés. Ces dilatations latérales, sont des *cœurs pulmonaires*, réservoirs du sang du corps, qu'ils envoient aux branchies, d'où il revient au cœur général. Toutes ces cavités sont simples.

Aux troncs des veines qui parcourent le corps on voit librement suspendues, entre les viscères, une quantité considérable de ramifications arborescentes qui s'ouvrent dans ces canaux.

L'espèce est constamment partagée en individus mâles et en individus femelles. Les organes de la *génération* fort compliqués s'ouvrent dans l'infundibulum ; c'est immédiatement à côté de l'anus que se trouve l'orifice d'un tuyau membraneux, canal excréteur de *la bourse de la sépia*.

Les *instrumens de la locomotion* ont déjà été décrits.

Le *système nerveux* consiste 1° en un encéphale solide, très-développé, contenu dans le crâne, partagé en une partie antérieure et une partie postérieure; 2° en deux ganglions latéraux considérables, situés à l'extrémité antérieure du corps, et fournissant surtout aux organes locomoteurs; 3° en un anneau large ou collier, placé sous l'œsophage, et communiquant par sa partie supérieure avec l'encéphale; 4° en deux cordons latéraux servant de moyens d'union entre l'encéphale et les ganglions déjà mentionnés; 5° en nerfs qui partent de l'encéphale, du collier et des ganglions latéraux.

Les *organes des sens* sont: 1° deux yeux fort développés qui représentent d'une manière remarquable le type des organes visuels propre aux animaux vertébrés, et celui qui appartient aux animaux dépourvus de vertèbres; 2° plus en arrière, et à la partie inférieure du crâne, une petite poche remplie d'une substance calcaire et d'humeur aqueuse, poche située dans une cavité du cartilage crânien; en un mot, l'organe auditif, qui n'est ici qu'un peu plus développé que dans les crustacés.

§. 48.

Tous les céphalopodes sont aquatiques et zoophages. Ils se reproduisent par copulation, et pondent des œufs unis entr'eux par une mucosité visqueuse. Ils possèdent à un degré assez élevé, la faculté de régénérer.

Leurs facultés intellectuelles sont supérieures à celles des mollusques : ils ont soin de leurs petits.

§ 49.

C'est par des motifs semblables à ceux qui m'ont fait, à l'instar de plusieurs naturalistes, séparer les cirripèdes des mollusques, que j'ai été conduit à considérer les céphalopodes comme susceptibles d'être renfermés dans une classe distincte et particulière ; d'une part, ces êtres présentent un grand nombre de caractères propres; de l'autre, ils ont autant de points de contact avec les vertébrés qu'avec les mollusques.

Il suffit de leurs pieds à ventouses et de la disposition des parties centrales de leur système vasculaire, qui leur est si particulière, pour les distinguer des autres animaux ; et si la présence

d'une coquille, tantôt externe, tantôt interne, si la disposition des organes masticateurs, de l'appareil respiratoire et du système nerveux les rapprochent des mollusques, ils s'en éloignent par l'existence d'un squelette intérieur, plus ou moins complet, qui les rattache aux vertébrés et trace, par cela même, entr'eux une ligne de démarcation naturelle. Joignez à ces caractères ceux-ci : des yeux plus analogues aux yeux des vertébrés qu'à l'appareil visuel des mollusques, des cœurs pulmonaires, qui n'appartiennent également qu'aux vertébrés. Leurs ventouses même ne correspondraient-elles pas à des organes qui existent chez quelques poissons, par exemple, à l'appareil de succion des échénéides ? Enfin, le système nerveux n'échappe pas à cette analogie ; le type d'après lequel il est établi imite davantage la disposition du système nerveux des poissons, qu'il ne se rapproche de celui des mollusques. On voit surtout cette assertion se confirmer, si l'on se rappelle comment est conformé l'encéphale, quelles sont les positions relatives des ganglions latéraux et des cordons qui, de cet organe, se rendent à ces mêmes ganglions. Que l'on attire, en effet, les masses ganglionnaires latérales vers la ligne médiane, que l'on réunisse en un seul faisceau les cordons, et l'on obtiendra une moëlle rachidienne et des nerfs spinaux servant à la locomotion.

§. 50.

Après les céphalopodes se placent naturellement les *poissons*. La forme extérieure et la structure intime elle-même ne sont pas sans présenter, dans ces êtres, de grandes variétés; mais quelle que soit l'importance des rapports qu'établissent entr'eux les conditions de leur système vasculaire et les principaux caractères de leur mode de respiration, on ne peut guère y former plusieurs classes.

Brisson (1) les partage cependant en deux divisions de ce rang; il reconnaît des poissons *cartilagineux* et des poissons *osseux*. Linnée isola d'abord, de cette classe, les premiers genres, qu'il plaça parmi les amphibies ou reptiles.

La grande majorité des poissons a la forme extérieure symétrique : les *pleuronectes* font seuls exception. Les yeux de ces derniers animaux ne sont pas situés vis-à-vis l'un de l'autre et de chaque côté; mais tous deux occupent un seul côté, et sont placés l'un au-dessus de l'autre; en outre, la face latérale droite que l'on reconnaît à la disposition des autres organes du corps est

(1) Regnum animale in novem classes distributum. Paris, 1756.

autrement colorée que la gauche. Le côté sur lequel se trouvent les deux yeux, correspond, par sa coloration, à la face dorsale; le côté opposé est l'analogue de la face abdominale des autres poissons et des animaux en général; analogie hors de doute, lorsque l'on considère qu'ils nagent, en tournant en bas la portion de leur corps colorée comme l'abdomen des poissons rangés dans des ordres différens. Il résulte de cette position que si leurs yeux ne sont pas symétriques, ils sont du moins placés à côté l'un de l'autre.

Le corps des poissons est en général alongé; mais dans aucune autre classe, le rapport des dimensions n'est aussi variable. Tantôt cylindrique et très-délié, tantôt très-développé en hauteur et comprimé d'un côté à l'autre, tantôt, au contraire, aplati de haut en bas et très-large, tantôt enfin presque sphérique.

La *tête* qui est la portion la plus antérieure du corps est partout distinctement caractérisée par l'ouverture buccale et quelques organes de sensations. Dans la plupart d'entre eux, cette ouverture est située tout-à-fait en devant; dans quelques autres elle se trouve à la partie inférieure et derrière les os du crâne qui la dépassent en se prolongeant, comme dans les poissons cartilagineux. Mais aucun étranglement n'indique une démarcation entre la tête et le tronc. Dans les animaux supérieurs, le cœur et les or-

ganes respiratoires sont éloignés de la tête ; chez les poissons, ils sont placés immédiatement derrière cette portion à laquelle s'attachent, dans la plupart du moins, les membres antérieurs même.

Le tronc est partagé en deux portions. L'antérieure forme une cavité entourée d'os et de muscles, où sont situés, d'avant en arrière, le cœur, les branchies, les organes digestifs, urinaires et générateurs. La portion postérieure qui commence où s'ouvre l'anus, toujours situé sur la ligne médiane et à la région inférieure du corps, est pleine, composée d'os et de faisceaux musculaires : c'est la queue qui représente ordinairement une partie considérable de l'animal, et fait l'office d'instrument principal de la locomotion.

On voit en devant, de chaque côté du tronc, une ou plusieurs ouvertures, les ouvertures branchiales, qui servent d'issue à l'eau avalée par la bouche lors de l'acte respiratoire, et introduite dans la cavité des branchies lorsque ces organes en ont été baignés.

A la queue s'ajoutent encore d'autres organes de mouvement. Tels sont les nageoires. Des os, des muscles les constituent également. Elles sont habituellement disposées en paires, au nombre de deux. Une paire est antérieure et nommée *thorachique* ; la seconde est postérieure et *abdominale*.

Quelques poissons sont entièrement privés de nageoires. D'autres n'en possèdent qu'un rudiment intérieur d'un développement variable; c'est surtout la nageoire antérieure dont la trace se représente ainsi le plus fréquemment. A un degré d'organisation plus élevé, cette paire devient extérieure, tandis que les nageoires postérieures ne sont encore nullement indiquées. Chez des poissons que l'on peut ranger à la suite, les nageoires postérieures ne sont que des appendices appartenant aux antérieures, et se trouvent situées soit devant elles, soit immédiatement derrière et sous elles. Au plus haut degré d'organisation, enfin elles cessent d'être en rapport avec les nageoires antérieures et sont placées près de l'anus.

Les poissons sans nageoires, ou pourvus seulement d'une paire de nageoires, forment les *apodes*; ceux où la paire postérieure est située plus en avant que la paire antérieure, sont les poissons *jugulaires*; ceux où ces nageoires postérieures sont immédiatement derrière les antérieures, sont les poissons *thorachiques*; enfin, les poissons où les nageoires postérieures sont séparées des antérieures et placées vers l'anus, sont les poissons *abdominaux*.

§. 51.

Le squelette intérieur que nous considérerons désormais le premier lorsqu'il s'agira de l'étude de la structure profonde, parce qu'il détermine la disposition de l'ensemble de l'animal, est en général dans les poissons beaucoup plus parfait que chez les céphalopodes. Il n'est pas comme chez ces derniers formé de pièces isolées, en partie fort éloignées les unes des autres, et que n'unissent entre elles que la peau et les muscles. Il se constitue davantage en un tout continu, même chez les poissons dépourvus de membres. Sa consistance est plus dure, du moins dans quelques-unes des pièces qui le composent; il entre au nombre de ses élémens une certaine proportion de phosphate de chaux. Il est toujours articulé, avec une évidence qui n'est pas constamment égale, d'avant en arrière, et divisé en vertèbres qui se succèdent dans le même sens. De la réunion de ces pièces diverses, résulte une *colonne vertébrale* ou épine dorsale qui se distingue du rudiment de rachis, propre aux céphalopodes, par l'addition d'une nouvelle partie, recouvrant du côté de l'abdomen la portion centrale du système nerveux.

Les vertèbres antérieures ont acquis des dimensions de volume beaucoup plus considérables;

c'est ainsi qu'elles concourent à former l'enveloppe osseuse de la tête. Les vertebres céphaliques, disposées comme celles du tronc dans un ordre successif, d'avant en arrière, se distinguent de celles-ci où toutes les pièces sont confondues en un tout, par la division et l'isolement de ces portions diverses. Les vertèbres du tronc, celles de la tête, sont également munies d'os accessoires ou d'appendices qui ne s'y soudent pas. Les appendices des vertèbres du tronc se rencontrent particulièrement sur la ligne médiane, en haut et en bas. Ils forment ainsi souvent plusieurs rangées situées les unes au-dessus des autres. La plus extérieure a la peau pour tégument unique. Il en existe aussi sur les faces latérales; ce sont les *côtes*. Les os des membres même ne sont que des os accessoires de la colonne vertébrale, ou des analogues de cette colonne, dont ils reproduisent la disposition dans une situation opposée. Citons pour exemple la série des os placés sur la ligne médiane et les parties latérales, qui supportent les branchies. Les os de la face sont les appendices des vertèbres de la tête, destinés en partie à entourer les organes de la vision et ceux de l'olfaction, en partie à former la cavité buccale, où il s'en trouve un grand nombre armé de dents. On les peut partager en deux séries, susceptibles d'être opposées l'une à l'autre; la supérieure, sous le nom de *série sus-maxillaire;* l'inférieure, ou *série sous-maxillaire*. Leur mouvement, l'une

sur l'autre, cesse ici d'être latéral comme il l'était dans la plupart des animaux qui ont déjà fait l'objet de cet exposé. C'est de haut en bas qu'elles se meuvent, quoique chacune des moitiés qui constituent une série de même nom, ne soit pas soudée avec l'autre sur la ligne médiane pour former un seul os.

La différence de composition des os a fondé le partage des poissons en *osseux* et en *cartilagineux*.

L'*appareil digestif* est simple, quoique plus compliqué que chez les animaux précédens. La présence de nouveaux organes et le perfectionnement de ceux déjà existans, établissent cette complication; il y a, dans les poissons, absence de glandes salivaires que l'on rencontre très-développées dans un assez grand nombre des premiers.

L'estomac se prononce à peu de distance derrière la tête; il succède à un œsophage court, d'une ampleur partout uniforme, et consiste en une cavité unique que des fibres musculaires plus marquées et un diamètre plus considérable font reconnaître du reste du canal alimentaire. A cette différence, il s'en ajoute une autre dans quelques espèces; c'est le prolongement de l'estomac en arrière, où il dégénère en un appendice fermé à son extrémité libre; appendice dont la largeur varie, et qui se termine par une pointe. Le canal intestinal est ordinairement très-court;

dans le plus grand nombre il décrit quelques circonvolutions ; dans quelques-uns, il gagne l'anus tout-à-fait directement. La capacité du tube digestif diminue généralement de la bouche à l'anus ; dans beaucoup de poissons, l'extrémité terminale se dilate brusquement, et l'on y voit saillir la portion la plus étroite sous la forme d'une valvule.

Le canal intestinal de beaucoup de poissons présente, au-delà de l'estomac, un nombre très-considérable d'appendices fermés à un bout, qui, dans quelques cartilagineux, par exemple les raies, les squales et les esturgeons, se transforment insensiblement en une glande distincte de l'estomac, et communiquant avec lui par un ou plusieurs conduits étroits ; c'est la *glande pancréatique*. Il est cependant probable que les poissons ne sont pas les premiers êtres de la série animale où cet organe apparaisse ; déjà dans beaucoup d'insectes on voit se rendre à la cavité stomacale des appendices à un seul orifice, et diversement modifiés ; le dernier estomac des mollusques et des céphalopodes en fournit également quelques traces.

Le *foie* des poissons est d'un volume considérable ; le renflement cœcal de son canal excréteur ajoute à la composition de cet organe ; cette dilatation n'est autre que la *vésicule biliaire*.

La structure générale des poissons, celle de

leur appareil digestif en particulier, reçoit un nouveau degré de complication par l'existence d'un viscère jusqu'ici inconnu, par l'existence de la *rate*. Cette rate est située à gauche et à la partie inférieure de l'estomac; elle est fort vasculeuse, reçoit son sang des vaisseaux qui se distribuent au reste des organes de la digestion, et l'envoie dans le système veineux du canal intestinal, de telle sorte qu'il n'arrive au cœur qu'avec le sang qui revient de tout ce canal, et après avoir préalablement passé par le foie.

En général, la rate est petite en proportion du foie et du reste du corps. Elle se rencontre fort développée dans quelques poissons appartenant à des groupes divers. Dans plusieurs, les pétromyzons, par exemple, elle manque totalement.

La grande majorité des poissons a les sexes séparés; les syngnathes et genres voisins seuls, semblent offrir une disposition plus simple. Les nombreuses recherches de Cavolini, de Pallas, et celles qui me sont propres, n'ont encore fait reconnaître que des femelles parmi ces êtres. Il en est sans doute également ainsi des petromyzons, car l'opinion de Home, qui admet dans tous les individus de ce genre des organes générateurs mâles, indépendamment des parties génitales femelles, me semble fort peu vraisemblable.

Dans les poissons osseux, les *testicules*, aussi bien que les *ovaires*, sont des poches à un seul

orifice, simples, occupant presque toute la longueur de l'abdomen, et s'ouvrant au dehors à l'extrémité de cette cavité par un conduit fort court. Point d'organes excitateurs.

Dans les poissons cartilagineux, dans les plus élevés du moins, cette organisation est beaucoup plus compliquée; les mâles ont même aux nageoires abdominales, des prolongemens composés de glandes, d'os et de muscles, qui semblent destinés et à retenir la femelle, et à exciter en elle la sensation au moyen de l'humeur que sécrètent les glandes. Les femelles de ces poissons sont les premières chez lesquelles l'ovaire, très-semblable à une collection de *vitellus* située à l'extrémité antérieure de l'abdomen, se présente séparé de l'*oviductus*, ouvert vis-à-vis de lui par un large orifice. Cet oviductus contient çà et là, des glandes disposées par couches, destinées à sécréter l'enveloppe des œufs; l'extrémité inférieure en est considérablement dilatée.

Un nouvel appareil, confondu dans les animaux inférieurs avec le canal intestinal et les parties de la génération, se distingue et entre en action dans les poissons; c'est l'*appareil urinaire.* Il est ici composé de reins glanduleux, suspendus à la colonne vertébrale, et de conduits qui leur servent de voies excrétoires ou d'uretères. Dans beaucoup de poissons, il s'y ajoute une dilatation membraneuse dans laquelle s'insèrent ces canaux; c'est la vessie qui s'ouvre à l'extrémité

14

postérieure de l'abdomen, soit isolément, soit dans une cavité qui lui est commune avec le canal intestinal et les organes de la génération.

Dans tous les poissons, les *organes respiratoires* occupent l'extrémité antérieure du corps à des distances variables de la tête, entre elle et la cavité abdominale, sur les côtés du cœur. Ils sont situés dans une cavité qui s'ouvre intéreiurement dans l'origine du canal alimentaire, et qui communique avec le dehors par une ouverture dont la largeur varie, ou par plusieurs orifices placés successivement l'un à côté de l'autre, d'avant en arrière. Cette voie de communication est immédiatement pratiquée dans la peau; elle est fermée par l'opercule, la membrane branchiostège et les rayons qui la soutiennent.

Les branchies elles-mêmes sont formées, 1° d'une base osseuse ou cartilagineuse, les arcs branchiaux; 2° de rayons osseux ou cartilagineux, fixés sur ces arcs; 3° d'une membrane muqueuse délicate qui les revêt; 4° des vaisseaux branchiaux qui forment un grand nombre de ramifications dans le tissu de cette membrane.

Les poissons cartilagineux offrent cela de remarquable, que l'appareil de la respiration s'y transforme en poches, auxquelles il ne faudrait, pour en faire des poumons semblables à ceux des animaux supérieurs, que d'être fermés en dehors, et pour les assimiler aux organes correspon-

dans de plusieurs vers et mollusques, que d'être fermés en dedans.

Outre les branchies, il est un organe dont la position, le mode de formation, la communication avec l'œsophage, rappellent le poumon des animaux supérieurs; c'est la *vessie natatoire* qui existe chez la plupart des poissons osseux, et manque absolument dans les poissons cartilagineux. Peut-être est-elle l'analogue des appendices pulmonaires des oiseaux et de plusieurs reptiles, destinée à favoriser l'ascension et le plonger des poissons, en se vidant et en s'emplissant alternativement d'un fluide gazeux. D'après des recherches récentes, elle serait aussi en rapport avec l'appareil de l'audition (1).

Le *système vasculaire* présente le cœur situé toujours au voisinage de l'extrémité antérieure du corps, entre l'œsophage et la face abdominale du corps, et contenu dans une membrane séreuse spéciale; le péricarde.

Cet organe, comme nous l'avons déjà remarqué dans la série des animaux déjà examinée, est d'un volume relatif peu considérable; il est composé d'une oreillette, d'un ventricule à parois beaucoup plus épaisses, situé au-devant de

---

(1) E. H. Weber, Vergleichende Anat. der Gehörwerkzeuge in Meckel's Archiv. Bd. 5. H. 3. (Anat. compar. des organes auditifs.) *Id.* de aure et auditu hominis et animalium. Lipsiae, 1820.

celle-ci ; enfin, d'une troisième partie également plus charnue, mais moins rouge, et placée au-devant du ventricule. Suivant l'opinion générale, le cœur des poissons n'est qu'un cœur *pulmonaire.* L'oreillette y reçoit le sang du corps ; le ventricule en chasse la totalité à travers des vaisseaux qui le distribuent par d'innombrables ramifications aux branchies, d'où naissent, par une foule de radicules déliées, les veines branchiales qui forment, en se réunissant, le tronc artériel du corps, l'aorte, sans qu'il se trouve de cœur intermédiaire entre ces veines et le vaisseau central destiné à distribuer le sang à toute l'économie.

Ce n'est que chez les poissons que commence à se montrer distinctement un système lymphatique, dont on soupçonne déjà quelques traces dans les céphalopodes (1) ; il charrie une lymphe ténue, claire, différente du sang, et s'ouvre dans plusieurs points du système veineux du corps.

Plusieurs poissons, surtout parmi ceux qui n'ont point d'écailles, sont armés sur les parties latérales d'un appareil particulier, au moyen duquel ils peuvent communiquer aux animaux qui les touchent des secousses très-vio-

---

(1) Voyez plus haut pag. 196.

lentes, semblables aux décharges électriques. L'état mécanique de cet appareil n'explique pas cette propriété ; il est mou, et n'est pas un instrument de locomotion. Sa propriété le fait nommer *appareil électrique*. On peut dire, en général, qu'il est double, formé au moins de deux substances hétérogènes, l'une solide, et l'autre fluide, disposées en couches successives ; enfin, qu'il reçoit un très-grand nombre de nerfs.

Nous avons déjà décrit en général les organes passifs de locomotion, et particulièrement le squelette. Les moyens locomoteurs actifs sont des muscles distincts, en général blanchâtres, et composés la plupart de faisceaux unis lâchement entr'eux ; ils sont arrangés en deux grandes masses sur chaque côté du corps, et forment la portion la plus considérable de la queue. Dans la moitié postérieure du corps, c'est la masse musculaire qui prédomine ; dans l'antérieure, la prédominance appartient aux os.

Le *système nerveux* diffère, sous plusieurs rapports frappans, de celui des animaux précédens. Sa portion principale, le cordon médullaire central, occupe la majeure partie du corps, excepté la tête ; elle n'est plus située sous le tube intestinal, mais au-dessus, entre ce canal et la face dorsale, où la colonne vertébrale lui sert d'enveloppe, elle est séparée des viscères par la partie inférieure de cette série osseuse, c'est-à-

dire, par le corps des vertèbres, et des muscles par sa partie supérieure, ou les arcs de ces os. C'est cette disposition qui a fait, avec quelque raison, appeler *moëlle spinale* le cordon médullaire. Mais cette différence de situation relative n'emporte pas nécessairement l'idée d'une modification dans les fonctions de cet organe; pas plus que le cœur n'a changé de fonction, parce qu'ayant été situé au-dessus du tube digestif dans les animaux antérieurement décrits, il se trouve au-dessous de ce canal à compter de la classe des poissons.

C'est également au-dessus de l'origine du canal alimentaire qu'est située la portion antérieure du système nerveux, l'encéphale, qu'en sépare aussi la face inférieure du crâne. Il est en général plus volumineux qu'il ne s'est offert dans les animaux considérés jusqu'à présent, quand on le compare à la moëlle spinale, et à la partie périphérique du système nerveux. Toute la portion centrale est en même temps d'une complication plus grande. Les deux moitiés du cordon rachidien ne sont plus simples; elles sont partagées en une partie supérieure et une inférieure, entre lesquelles se dirige, suivant le sens de la ligne médiane, un canal d'une largeur proportionnellement considérable, qui parcourt toute la longueur de la moëlle spinale. Plusieurs éminences, successivement disposées d'avant en arrière, constituent l'encéphale; celle qui est

postérieure et inférieure, est impaire; les antérieures, dont le nombre varie, sont paires. Les plus antérieures de ces éminences sont pleines dans les poissons osseux. Les postérieures contiennent, au contraire, une cavité plus ou moins distincte, qui se continue avec le canal central dans la moëlle rachidienne. Dans les poissons cartilagineux supérieurs, les éminences antérieures sont très-évidemment creuses aussi bien que les postérieures.

Tous ces renflemens correspondent plus ou moins distinctement aux origines des nerfs.

L'organe de l'*ouïe* n'est plus une simple poche; c'est maintenant un appareil composé d'une poche et de trois demi-canaux qui s'y ouvrent.

L'*œil* est plus compliqué que chez les céphalopodes; mais il manque de moyens protecteurs, ou n'en est pourvu que de très-faibles, sous la forme de paupières courtes. Les nerfs optiques offrent cela de particulier, c'est qu'ils s'entrecroisent complètement.

Il se manifeste dans cette classe un *organe olfactif* distinct, situé de chaque côté, dans une cavité, au-devant de l'œil; il consiste en un grand nombre de lames tapissées d'une membrane muqueuse, molle, et sur lesquelles se distribue le premier nerf encéphalique.

La *langue* est très-imparfaite, petite; elle ne constitue, dans le plus grand nombre, qu'un

tégument, presqu'entièrement formé de follicules mucipares, qui recouvre la partie antérieure de l'os hyoïde.

La *peau* est ordinairement inégale et dure; ce qui dépend du développement de l'épiderme sous la forme d'écailles. Il est hors de doute que l'on peut considérer ces pièces comme les traces d'un squelette extérieur qui correspond aux coquilles des céphalopodes et des mollusques, aux tests des crustacés et aux parties cornées des insectes, quoiqu'elles ne soient pas des organes locomoteurs passifs. La peau de plusieurs poissons est unie, molle et sans écailles.

En général, dans tous les poissons à peau dure, chez les poissons écailleux, eux-mêmes, le système cutané est le siége d'une sécrétion muqueuse fort abondante, produit de l'action d'un organe particulier, situé surtout à la partie supérieure de la tête, et qui envoie de longs canaux excréteurs à la majeure partie de la surface du corps. L'extrémité antérieure de l'animal, la bouche en particulier, d'autres régions aussi, telles que la ligne du dos et les parties latérales, sont garnies de prolongemens fort nombreux de la peau, qui sont, très-vraisemblablement, des organes de tact, et rappellent une analogie frappante avec les mollusques.

§. 52.

Les poissons, sans exception, habitent les eaux ; ils respirent l'air qui y est contenu. Plusieurs d'entr'eux possèdent la faculté de passer quelque temps hors de ce liquide. De ce nombre sont surtout, par exemple, l'*uranoscope* (*uranoscopus scaber*), qui peut vivre plusieurs jours dans l'air, et les anguilles qui quittent souvent l'eau. La *perche* (*perca scandens*) monte assez haut, hors du fluide aqueux, à l'aide de sa membrane branchiale, et des piquants qui hérissent ses nageoires anales ; elle peut ainsi passer plusieurs heures sur terre (1). En général, les poissons peuvent vivre assez long-temps dans l'atmosphère, quand on a soin de leur humecter les branchies.

Le plus grand nombre se nourrit de proie.

Le mode de reproduction les partage en deux grandes divisions. Généralement les poissons osseux ne s'accouplent pas. Les mâles ne fécondent les œufs, qu'après qu'ils ont été pondus par les femelles. La plupart des cartilagineux opèrent au contraire une copulation ; il en résulte que

---

(1) Daldorff natural history of perca scandens. Linn. transact. vol. III, n. XVI, pag. 62.

les œufs sont fécondés à l'intérieur, plusieurs espèces sont mêmes vivipares. Un phénomène très-remarquable est propre aux syngnathes et aux genres qui les avoisinent. Les œufs, après être sortis de l'ouverture sexuelle, entrent dans une poche située derrière celle-ci à la face inférieure de l'abdomen ; c'est de cette poche, qui s'ouvre par une fente longitudinale, que sortent les fœtus parvenus à leur maturité.

La faculté de régénérer des parties détruites, a peu d'énergie dans les poissons; elle est très-limitée et lente. On voit cependant des portions de nageoires être assez facilement reproduites.

C'est, surtout, par des mouvemens latéraux du corps qu'ils exercent la locomotion, particulièrement au moyen de la queue. Les nageoires thoraciques et abdominales les aident à leur progression, surtout à celle des poissons aplatis, comme les raies, où les premières sont fort développées.

Le développement considérable de ces nageoires donne même à plusieurs espèces de différens genres la puissance de s'élancer à de grandes distances hors de l'eau, ce qui leur a valu le nom de poissons volans, sauteurs, etc.

Peu de facultés intellectuelles. Instincts industrieux absolument nuls. Nous avons établi déjà le partage des poissons en osseux et en cartilagineux.

Les premiers se distinguent, non-seulement

par le degré de solidité de leur squelette, mais en outre par la disposition de presque tous les organes. Déjà le système osseux offre la particularité remarquable que le crâne des poissons osseux est composé d'un nombre multiple de pièces qui restent séparées pendant toute la durée de la vie, pièces correspondant, pour la plupart, aux noyaux d'ossification que l'on rencontre, dans les oiseaux et les mammifères, où ils sont isolés durant les premiers temps de l'existence, et ne se soudent que plus tard entr'eux. Chez les cartilagineux, au contraire, le crâne est formé d'une seule pièce. Il a déjà été question des autres différences importantes que présente la structure des autres organes dans les poissons. Lequel de ces deux groupes doit être placé en avant? Il est difficile de faire à cette question une réponse précise. Généralement on a considéré les poissons osseux comme inférieurs aux poissons cartilagineux. Telle fut l'opinion de Linnée, qui rangea ces derniers, d'abord, parmi les reptiles; MM. Cuvier (1), Lacépède (2), Duméril (3), Goldfuss (4), etc., considèrent également les derniers comme supérieurs aux premiers.

D'autres naturalistes, comme par exemple

---

(1) Tableau élémentaire, Paris an 6. — Regne Animal, Paris 1817. — (2) Hist. nat. des poissons, 1798. — (3) Zool. analytique, 1806. — (4) Zoologie, 1820. Bd. 2.

Spix (1), ont employé tous leurs efforts pour démontrer que les cartilagineux doivent être placés après les poissons osseux. Les motifs de cette opinion ne m'ont pas encore paru assez déterminans pour me décider à l'adopter. Son premier argument est tiré de ce que, dans l'embryon des animaux supérieurs, le squelette est cartilagineux avant d'être osseux, et de ce qu'en outre, le crâne des pétromyzons ressemble à celui des céphalopodes. Mais la considération d'un système unique et même ici d'une partie de l'appareil locomoteur, quand les propriétés qui le caractérisent sont sans aucune espèce d'influence sur le reste de l'organisation, est-elle suffisante pour faire admettre l'infériorité de tout l'ensemble que tous les autres rapports s'unissent à repousser ? Spix soutient, il est vrai, que les cartilagineux sont également imparfaits dans leurs autres parties; mais il ne donne pas de preuves de son assertion, car, ni la différence présentée par les branchies, ni les diversités qu'il remarque dans les conditions de la peau, ne peuvent être accueillies comme des raisons déterminantes. La nudité et l'état visqueux de la peau des poissons cartilagineux est plutôt un argument contre son

(1) Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie u. s. w. Nürnberg, 1811, S. 416. (Histoire et critique de tous les systèmes de Zoologie.)

opinion ; les écailles semblent, en effet, être des traces d'un squelette extérieur, et d'ailleurs la peau des esturgeons, celle des raies, contiennent une assez grande quantité de pièces osseuses; celle des squales n'est enduite par aucune viscosité. La disposition des branchies milite aussi en faveur de la supériorité des poissons cartilagineux, car la pluralité des ouvertures branchiales extérieures, peut réellement être considérée comme la preuve d'une tendance à se fermer, aussi bien que comme une analogie avec les stigmates des insectes, car les branchies se transforment en poches, d'après le type des poumons; et dans les pétromyzons elles se réunissent même et forment une trachée-artère, longue et étroite. La différence de profondeur à laquelle vivent dans l'eau les poissons osseux et cartilagineux, n'est ni généralement constante, ni toujours concluante. Que l'on joigne à ce que nous venons de dire, le développement plus considérable de tout le système nerveux, et surtout de l'encéphale parvenu à la fois à un volume proportionnellement plus grand, et à un perfectionnement plus compliqué, que l'on y ajoute un état plus complexe du cœur, de l'appareil digestif, surtout à cause du pancréas, des organes générateurs et de l'appareil urinaire, caractères propres aux cartilagineux, et si je ne me trompe, on pourra tout au plus admettre que les poissons forment

deux séries parallèles. Il est vraisemblable que celle des cartilagineux commence par les cyclostomes que la simplicité plus évidente de leur structure, si on en excepte le système respiratoire, ne peut pas permettre de placer, comme le fait M. Cuvier(1), à côté des reptiles. Des cyclostomes, la série remonte aux raies, aux squales, aux esturgeons; de ces derniers elle passe aux batraciens parmi les reptiles. Quant aux poissons osseux, j'en disposerais la série en m'élevant des diodons aux tétraodons, etc.; et en terminant par les anguilliformes, si voisins des ophidiens.

§. 53.

La classe des *reptiles* mérite beaucoup d'attention; c'est, de toutes les classes d'animaux, celle où les degrés d'organisation se succèdent avec plus d'égalité. Les différences tranchées que l'on remarque entre les groupes nombreux qu'elle renferme, y ont fait établir deux sous-classes; on les partage en reptiles *squamifères* et reptiles *nudipellifères*(2). La première comprend

---

(1) Règne animal, T. II, pag. 116.

(2) *M. de Blainville*, Prodrôme d'une nouvelle distribution systématique du règne animal. *Bullet. de la Soc. philomat.* 1816, page 105.

les reptiles supérieurs, les inférieurs sont rangés dans la seconde. La nature est loin de justifier cette séparation, car les ressemblances l'emportent sur les oppositions.

Il est au contraire conforme à l'observation de les réunir en quatre ordres que des transitions insensibles rapprochent. Des caractères propres distinguent le type de chacun de ces ordres, qui sont nommés 1° *batraciens*, 2° *ophidiens*, 3° *sauriens*, 4° *chéloniens* (1). On les dispose ordinairement en série successive; je pense qu'il convient même d'en faire deux séries. Je forme la première des batraciens et des chéloniens; je range dans la seconde les sauriens et les ophidiens. La première se rattache à la section des poissons cartilagineux; l'autre aux poissons osseux. Oppel (2) a également opposé la seconde série aux chéloniens et batraciens, puisqu'il désigne les animaux qu'elle renferme sous le nom de reptiles squameux (*reptilia squamata*), subdivisés en sauriens et ophidiens; mais en les plaçant entre les chéloniens et les batraciens il a rompu la série naturelle que forment ceux-ci.

(1) *Brongniart*, Essai d'une classification naturelle des reptiles. *Bullet. de la Soc. philom.* Paris, an 8. — (2) Die Ordnungen, Familien und Gattungen der Reptilien, etc. München, 1811. (Les ordres, familles et genres des reptiles.).

§. 54.

Des modifications infinies caractérisent la forme extérieure des reptiles. On y voit cependant prédominer la dimension en longueur, si on en excepte toutefois les *chéloniens*, chez lesquels la partie moyenne, qui comprend le thorax et l'abdomen, prend une largeur très-grande et une épaisseur qui devient également souvent considérable. Les tortues terrestres (*testudo*) sont surtout remarquables sous ce dernier rapport.

Le trait distinctif propre aux *chéloniens* est extrêmement caractéristique, il consiste dans l'existence d'une boîte, la carapace, résultant du développement considérable des os des parties moyennes, particulièrement des côtes, du sternum et de la soudure des côtes entr'elles. Dans cette boîte, le cou, la tête, l'estomac et les membres peuvent être, chez beaucoup d'espèces, retirés tout à fait. Les premières divisions des membres y sont constamment contenues. Les *ophidiens* n'ont, à l'extérieur du moins, aucune trace de membres, qui sont au contraire très-développés chez la plupart des *batraciens*. Les membres des *sauriens* sont courts; beaucoup d'espèces n'en ont qu'une paire. Ces membres sont d'ailleurs

incomplets sous le rapport du nombre des orteils; la queue est par opposition fort développée comme celle de beaucoup de serpens.

Il existe encore dans les reptiles une prédominance très-prononcée de la face sur le crâne; mais cette dernière cavité a déjà acquis plus de développement que dans les poissons.

Si on excepte les chéloniens, les reptiles ont une extrême brièveté du cou, ou plutôt cette partie n'existe pas, puisque tous les os situés entre la tête et l'anus sont faits d'après un type commun, et que les organes respiratoires et le cœur sont situés fort en avant.

Toujours le corps est symétrique à l'extérieur.

La coloration est extrêmement variée. Nuls des autres animaux ne sont plus bigarrés. Quelques-uns sont cependant teints d'une manière uniforme.

On conçoit, en se rappelant les différences qui signalent la forme extérieure de ces animaux, quelles doivent être les variétés infinies de conformation présentées par leur *squelette*. C'est chez les ophidiens, qu'il se montre à l'état le plus imparfait. Ces êtres manquent en effet de membres ou n'en possèdent que les rudimens; mais en compensation le nombre des vertèbres et des côtes y est extraordinaire. Les premières s'élèvent dans quelques-uns à plusieurs centaines.

Le squelette d'un genre de serpens que pour cette raison on a nommé *scoliovhis* est le seul,

entre ceux de tous les animaux, qui se distingue par plus de vingt courbures verticales, très-manifestes même à l'extérieur du corps, et qui ne s'effacent pas même sous les efforts que l'on fait pour étendre l'animal (1).

Les côtes de la plupart des serpens ne s'atteignent pas sur la ligne médiane.

A la tête, les os antérieurs de la face ne sont pas soudés aux autres; il en est ainsi des deux moitiés de la mâchoire inférieure qui jouent librement l'une sur l'autre vers la ligue médiane; fait qui se rencontre surtout dans les serpens proprement dits. Il résulte de la mobilité de ces pièces osseuses que ces animaux peuvent élargir leur bouche d'une manière extraordinaire. Dans les ophidiens supérieurs ces os sont soudés, la dilatabilité de la bouche est par conséquent moindre.

Une variété remarquable distingue le squelette d'un groupe de batraciens : c'est l'existence d'une queue qui se prolonge à des longueurs diverses au-delà de l'anus; queue manquant à d'autres. De-là la division de ces animaux en batraciens munis de queue, ou *urodèles*, et en batraciens manquant de queue, ou *anoures*. Les premiers sont les plus imparfaits; on en pourrait

---

(1) *Blainville*, sur un nouveau genre de serpent (*scoliophis*) et le serpent de mer, vu en Amérique, 1817. *Journ. de Physique*, t. 86, page 297.

séparer, avec *Schweigger* (1), les sirènes, et en former un dernier ordre de cette classe; mais le grand nombre de points de contact qui les rapprochent des batraciens rend plus naturel de les considérer seulement comme un sous-ordre de ces derniers. Le nombre des vertèbres est plus considérable chez les batraciens à queue que dans ceux qui en sont dépourvus, mais constamment beaucoup moindre que chez les ophidiens et les sauriens. Leurs vertèbres moyennes portent presque toutes des appendices costiformes mobiles et courts. Chez les batraciens anoures, ce sont des apophyses transverses, en partie fort longues, qui remplacent ces appendices; par une disposition analogue les vertèbres caudales se sont soudées en un os long, unique, qui ne se voit pas à l'extérieur. Ces batraciens sont de tous les animaux ceux chez qui les vertèbres existent en nombre moindre.

Le premier os des membres postérieurs, l'os coxal, est articulé d'une manière mobile avec l'os correspondant du tronc, le sacrum; on retrouve là l'indice de la séparation totale de ces os telle que la présentent les poissons. La partie correspondante des membres antérieurs, comprenant les os de l'épaule, est au contraire entièrement séparée du tronc et de la tête.

(1) Skeletlose Thiere, S. 208.

La seconde fraction des membres, c'est-à-dire le bras et la cuisse, se compose d'un seul os, l'humérus ou le fémur. La troisième partie des membres, qui est ou l'avant-bras ou la jambe, consiste aussi en un seul os, mais qui offre les traces de deux os réunis latéralement. La quatrième portion, qui est la main ou le pied, est sous-divisée en trois fractions, carpe ou tarse, métacarpe ou métatarse, doigts ou orteils; la première de ces sous-divisions n'est constituée que par des os courts, les deux autres par des os longs.

Le crâne est en général beaucoup plus simple dans les batraciens que dans les ophidiens.

Plusieurs nuances transitoires rattachent la disposition du squelette des sauriens à celle qui distingue l'ensemble osseux des ophidiens. Quelques naturalistes mêmes, *Oppel* (1), par exemple, ont été tellement frappés de ce passage, qu'ils rangent dans l'ordre des premiers animaux plusieurs espèces, notamment les orvets (*anguis*), que l'absence de membres extérieurs faisait ordinairement placer dans l'ordre des seconds. Les conditions du squelette, et particulièrement celles des os de la tête, l'existence de certains os des membres, et plusieurs autres circonstances de l'organisation, les rapprochent,

---

(1) L. c., S. 41.

en effet, des sauriens. J'observerai toutefois que cette transposition ne me paraît pas fondée, parce qu'il y a encore d'autres ophidiens que le squelette et les autres particularités de l'organisation placent très-près du genre *anguis*.

Les côtes antérieures des sauriens, attachées aux vertèbres cervicales, dont elles n'occupent qu'un nombre qui varie suivant les espèces, ne s'atteignent pas au milieu, comme on l'observe pour toutes les côtes des ophidiens en général. Il en est autrement des côtes moyennes, que des cartilages fixent au *sternum*; partie que nous verrons constamment, dans tous les animaux qui vont suivre, se présenter située sur la ligne médiane de la face antérieure du corps, à l'opposé de la colonne vertébrale dont elle fait le pendant. Dans quelques genres, les côtes postérieures se réunissent immédiatement sur le milieu.

Le crâne de ces animaux a beaucoup de ressemblance avec celui des ophidiens supérieurs; et, comme chez les poissons, ses différentes pièces osseuses qui, dans les animaux élevés, se soudent peu de temps après la naissance, restent séparées durant toute la vie.

Aux membres, les os de l'avant-bras et de la jambe sont toujours séparés l'un de l'autre, et environ du même volume.

Le squelette des chéloniens est surtout remarquable par la largeur et le volume des côtes,

des cartilages costaux et du sternum, ainsi que par l'immobilité de l'articulation des côtes avec les vertèbres et entr'elles. Chez plusieurs, particulièrement chez les *chélonées* et les *émydes*, le sternum et les cartilages costaux sont unis de manière à permettre les mouvemens des uns sur les autres. Le sternum y est incomplètement ossifié. Les pièces qui le composent sont, dans quelques espèces, susceptibles d'un jeu libre et réciproque dans leurs jointures; disposition qui se rencontre dans quelques tortues proprement dites.

Les batraciens, nous l'avons déjà dit, sont rattachés aux chéloniens par la disposition du crâne et des côtes, dont les apophyses transverses sont partout d'une longueur considérable, et chez quelques espèces encore soudées entr'elles d'avant en arrière. Le *pipa* offre surtout une organisation très-évidemment transitoire entre ces deux ordres.

Les os de la première portion des membres antérieurs sont unis par des articulations mobiles avec les vertèbres thorachiques antérieures, et sont recouvertes par les côtes. C'est à l'aide d'un mode de jonction semblable, que le bassin est fixé à la colonne vertébrale. Les os de la troisième portion des membres inférieurs sont également au nombre de deux, qui présentent de même un degré de développement à peu près égal.

Le *canal alimentaire* des reptiles est relativement plus long que celui de la plupart des poissons; il est généralement plus court que celui des animaux supérieurs.

La plupart des batraciens, les ophidiens et sauriens, ont des dents pour organes de mastication; les dents les plus antérieures de quelques ophidiens, servent de canaux excréteurs à des glandes venimeuses très-actives.

Au lieu de dents, les chéloniens ont les arcades des mâchoires garnies d'un tégument corné, tranchant.

L'œsophage se sépare mieux de l'estomac, et offre ici plus de longueur que dans les poissons. Chez les chélonées, la face interne de l'œsophage est garnie de saillies en forme de dents; disposition remarquable qui peut servir à appuyer l'opinion que les reptiles se partagent en deux séries, dont l'une formée par les chéloniens et les batraciens, fait le passage aux poissons cartilagineux. Plusieurs espèces de squales ont, en effet, la face intérieure de l'œsophage hérissée d'éminences extrêmement semblables.

L'estomac est dans la plupart alongé, privé de cul-de-sac, plus musculeux, mais pas beaucoup plus ample que le canal intestinal. Celui-ci est divisé très-ordinairement en une portion antérieure plus étroite, l'intestin grêle, et une postérieure très-large, le gros intestin, mais plus courte, qui sont séparées l'une de l'autre par une

valvule. La séparation est souvent indiquée, surtout chez les sauriens et les chéloniens, et même chez les ophidiens supérieurs, par un renflement cœcal, situé à l'origine du dernier intestin, et qui fait saillie sur l'extrémité de l'intestin grêle. La face interne du tube intestinal est ici le plus habituellement garnie de plis longitudinaux, souvent de villosités qui y sont du moins plus fréquentes que dans les poissons.

Le *foie* est volumineux et divisé dans plusieurs reptiles, au rang desquels il faut surtout placer les batraciens et les chéloniens, en plusieurs lobes considérables; ces lobes, qui ne sont pas également distincts dans tous, ne sont unis entr'eux que par les vaisseaux et le péritoine. Il existe très-généralement une vésicule biliaire, et très-ordinairement le foie verse, en outre, sa bile dans le canal intestinal par un second conduit propre.

La *rate* ne manque jamais; elle est communément d'un volume supérieur à celui qu'elle affecte dans les poissons.

Une variété infinie de formes caractérise les *organes respiratoires*. Dans la plupart des reptiles, on trouve des poumons qui, par leur extrémité antérieure, s'ouvrent au fond de la cavité buccale; mais le nombre, la configuration et le degré de développement établissent entre ces parties des différences très-tranchées.

La grande majorité des reptiles est pourvue de

deux poumons. Tous les batraciens, sauriens, chéloniens, et même quelques ophidiens de l'organisation la plus élevée, sont dans cette condition. Ces organes sont disposés l'un à droite, l'autre à gauche, unis entr'eux par un canal placé en avant, de longueur variable, la *trachée-artère*, et pour tout le reste parfaitement séparés. Tous deux ont ordinairement le même volume. Cependant une exception se rencontre chez les derniers sauriens et chez les ophidiens supérieurs ; l'un des organes respiratoires y est réduit à des dimensions fort inférieures à celles de l'autre ; différence graduellement accrue chez les ophidiens à un point tel que, chez beaucoup d'entr'eux, le poumon d'un côté est indiqué par un rudiment à peine sensible. Cette particularité a même fait supposer, jusqu'à ces derniers temps, qu'il n'existait qu'un seul poumon dans cet ordre de reptiles, quoiqu'il n'y ait réellement qu'un petit nombre de ces animaux qui soient totalement dépourvus de ce rudiment du second poumon.

La réduction dans le nombre, éprouvée par les parties de l'appareil de la respiration, mérite d'être remarquée. Elle coïncide avec la diminution et la disparition des membres, c'est-à-dire, avec une dégradation de tout le corps dans le sens de son développement latéral.

Le degré de composition observé dans la structure intime de l'organe respiratoire n'offre pas des différences moins notables.

On rencontre les organes de la respiration à l'état le plus imparfait, dans le *protée* et le *triton*; ce sont uniquement, chez ces animaux, des poches membraneuses simples, unies et lisses à l'intérieur comme à l'extérieur. Dans les autres batraciens, la surface en est augmentée par des saillies rentrantes, qui forment des cellules. Elles sont, dans les ophidiens, plus nombreuses et plus libres, mais n'occupent qu'une étendue variable de la portion antérieure de l'organe. La portion postérieure ne forme, au contraire, qu'une cavité unique, à parois lisses, surtout dans les espèces inférieures. A ces cellules se joignent, chez les sauriens et les chéloniens, des cloisons transversales plus ou moins multipliées, qui partagent ces cavités primitivement uniques ou simples; cependant on reconnaît toujours aisément la même conformation première que le nombre peu considérable des parois transversales, le grand volume des cellules et l'ampleur des poches suffisent pour caractériser.

La configuration extérieure des organes respiratoires des reptiles offre une disposition alongée, simple et unie; abstraction faite du degré de composition. Le poumon se présente rarement prolongé en plusieurs pointes aiguës; cette modification n'est, d'ailleurs, quand elle se rencontre, offerte que par l'extrémité postérieure. Ajoutons qu'elle est même tout-à-fait indépen-

dante des autres conditions de structure; ainsi, dans le genre caméléon, sous tous les rapports si naturel, plusieurs espèces sont dans ce cas; d'autres s'en écartent. On voit les animaux les plus disparates se rapprocher par cette analogie de forme.

Plusieurs reptiles sont, indépendamment de poumons, munis de branchies: mais qu'elles soient passagères, qu'elles soient persistantes, elles ne se rencontrent que dans les espèces voisines des poissons. Ces branchies, ou *prolongemens libres de la peau*, sont de deux sortes; les unes sont *externes* et situées en devant des deux côtés de la région cervicale; les autres *internes*, contenues dans une cavité propre, s'ouvrant au dehors latéralement par un orifice étroit et communiquant avec l'œsophage par une ouverture plus large. Les premières persistent dans les sirènes de Schweigger, et ne sont que passagères dans les batraciens; elles sont membraneuses et évidemment analogues aux branchies temporaires du fœtus des chondroptérygiens, et à celles que l'on voit durer pendant toute la vie de plusieurs annelides et mollusques. Les secondes, que l'on ne rencontre qu'à une époque déterminée de l'existence des batraciens, après la disparition des autres, correspondent aux branchies persistantes, surtout à celles des poissons osseux, et plus particulièrement encore des syngnathes.

Le *cœur* des reptiles est constamment formé

d'une oreillette et d'un ventricule. L'*oreillette* est unique dans les batraciens; elle est partagée, dans les ophidiens, en deux moitiés latérales entièrement isolées; de ces deux cavités la droite reçoit les veines du corps, et la gauche, celles des poumons. Le ventricule se forme plus tard et reste toujours imparfait. La séparation entre les portions pulmonaire et aortique, n'y est jamais complète; elle se prononce cependant davantage à mesure qu'on s'éloigne des ophidiens.

Dans les batraciens les vaisseaux sanguins des organes respiratoires sont des branches de ceux qui se distribuent dans tout le corps; chez les autres, ils forment des troncs particuliers. La veine des poumons est cependant ici même unie à celle du corps, à peu de distance du cœur, au moyen d'un canal étroit, dont la cavité est libre, qui correspond à un vaisseau existant chez les oiseaux et les mammifères, mais qui n'est ouvert, chez ces derniers, qu'à l'état de fœtus; je veux parler du canal artériel. Dans les trois ordres supérieurs des reptiles, l'aorte naît constamment par deux troncs qui, comme les deux branches en lesquelles se bifurque l'aorte unique des batraciens, se dirigent en arrière, pour se réunir au-devant de la colonne vertébrale.

Les communications établies par l'ouverture inter-ventriculaire, et par le canal artériel, font, de toute la division artérielle du cœur, un seul ensemble; il en résulte que le sang provenant

du corps et celui qui sort des poumons, se mêlent en des proportions variables, et que la circulation est partagée, dans les reptiles, moins complètement en aortique et pulmonaire, qu'elle ne l'est chez plusieurs animaux qui occupent un rang inférieur dans l'organisation.

De larges anastomoses font chez les reptiles, comme chez les poissons, communiquer le système général des veines du corps avec celui de la veine-porte. Le sang de la partie postérieure du corps et des reins, se rend par conséquent en majeure partie dans la veine-porte, et passe par le foie avant d'arriver au cœur, en traversant les veines qui sortent de l'organe biliaire pour aboutir à celui-ci (1).

Ce fait est remarquable sous le rapport anatomique, parce qu'il présente le premier indice de la séparation graduelle que l'on remarque entre le système de la veine-porte et le système général des veines du corps. Il est curieux, comme fait physiologique, parce que le foie représente ici, beaucoup plus exactement que dans les animaux supérieurs, un organe accessoire, ou vicaire des poumons, qui sont encore

---

(1) *Caldesi*, observ. intorno alle tartarughe. Firenze, 1687, p. 64. — *Jacobson*, sur l'anat. et la physiol. d'un système veineux particulier aux reptiles. *Bull. de la Soc. philom.* 1813. — *Bojanus*, remarques sur le même objet dans l'*Isis*, 1817, p. 879.

imparfaits. Ce phénomène est en outre extrêmement important, parce qu'il entraîne un développement considérable, et même une prépondérance réelle de la veine-porte, sur le reste du système veineux, ce qui rappelle, d'ailleurs, que le système de la veine-porte, comme système du *vitellus*, est celui qui se forme le premier chez l'animal. Quant à l'opinion de M. Jacobson qui y trouve encore la preuve que l'urine se fait du sang veineux, je crois qu'elle est suffisamment réfutée (1).

Le système des *vaisseaux lymphatiques* qui existe chez les poissons, se rencontre vraisemblablement aussi chez tous les reptiles. En vain M. Magendie (2) a-t-il prétendu le contraire pour la plupart des animaux; le fait est positivement démontré depuis long-temps pour les chélonées, par les belles recherches de Hewson (3). J'ai moi-même eu occasion d'admirer le développement considérable des vaisseaux absorbans chez ces animaux, et dans plusieurs autres chéloniens.

L'*appareil urinaire* offre à peu près les mêmes dispositions que chez les poissons cartilagineux

---

(1) *Th. F. Fink*, de amphibiorum systemate uropoetico. Halæ, 1817, §. 17.—(2) Mém. sur plusieurs organes particuliers qui existent chez les oiseaux et les reptiles. *Bull. de la Soc. philom.* 1819, p. 145. — (3) Exp. and inquiries, vol. II, C. 5.

supérieurs. Il y existe, le plus communément, une vessie, située à la face inférieure du cloaque, destinée à recevoir l'urine, quoique les uretères ne s'y ouvrent pas immédiatement. Cette vessie manque dans la plupart des ophidiens.

Aux parties que nous venons de rappeller, il s'ajoute des organes nouveaux, ce sont les *capsules sus-rénales*, corps glanduleux, d'un volume relativement fort petit, mais très-vasculeux, sans canal excréteur, et qui sont situés à l'extrémité antérieure des reins.

Les reptiles possèdent encore plusieurs corps glandulaires de différentes espèces. La plupart s'ouvrent à la face extérieure du corps; de ce nombre sont, par exemple, chez les salamandres, des glandes lenticulaires fort développées, disposées le long de la colonne vertébrale; une glande située à la mâchoire inférieure des crocodiles, etc. Il s'exhale, le plus souvent du produit de ces glandes, une odeur spécifique; elles semblent se rapporter aux fonctions sexuelles.

D'autres glandes dépourvues de canal d'excrétion, sont situées au cou et dans la cavité thorachique au-dessus du cœur, chez plusieurs reptiles, spécialement les chéloniens, les crocodiles, et plusieurs ophidiens (1), organes que l'on re-

---

(1) *Magendie*, l. c. *Bull. de la Soc. philom.* 1819, p. 145.

trouve constamment ensuite dans la série animale, sous le nom de glande thyroïde et de thymus, et dont le dernier n'appartient qu'au commencement de la vie des mammifères et des oiseaux.

Le type de l'*appareil de la génération* est, chez les reptiles, surtout dans les femelles, le même que celui des chondroptérygiens, toujours deux ovaires et oviductus séparés et ouverts dans le cloaque. L'organisation est plus compliquée pour les mâles qu'elle ne l'est dans les poissons ; il s'est formé dans les ophidiens, sauriens et chéloniens, un organe excitateur ou de volupté, le *pénis*, corps sans canal, très-vasculeux, par conséquent susceptible de se gonfler considérablement; unique chez les chéloniens et les crocodiles, double dans les sauriens et ophidiens.

Les organes mâles situés à l'intérieur, se composent de deux testicules situés devant les reins, à côté de la colonne vertébrale, et de leurs conduits éjaculateurs, s'ouvrant dans le cloaque.

Nous avons décrit plus haut les organes passifs de la locomotion. Quant au système musculaire, il est d'autant plus varié que les membres sont eux-mêmes plus composés.

Le *système nerveux*, n'est guère plus développé que chez les poissons et notamment les poissons cartilagineux. Mais le renflement antérieur de l'encéphale est toujours creux et, rela-

tivement aux renflemens moyen et postérieur, à celui-là surtout, plus volumineux que chez les poissons.

Tous les organes des sens sont plus parfaits. La portion intérieure de l'appareil auditif, le labyrinthe, communique à la peau par un os simple et alongé; il est mieux séparé et défendu par des conduits osseux qui l'entourent étroitement. L'organe olfactif entièrement isolé chez les poissons, communique, par une fente ordinairement placée assez en avant, avec la cavité buccale, et par là avec l'organe respiratoire, dont il était jusqu'alors séparé. Il se manifeste aussi dans cette classe un nouvel organe, l'instrument de la voix, qui consiste dans un développement plus considérable de l'extrémité antérieure de la trachée-artère.

§. 55.

Les reptiles vivent les uns dans l'eau, d'autres sur la terre; quelques espèces sont amphibies.

Il existe des espèces terrestres et aquatiques dans tous les ordres. L'habitude du dernier séjour correspond ordinairement à une structure plus simple.

La plupart sont carnivores. Les chéloniens seuls font en général exception à cette règle.

La copulation est, dans le plus grand nombre,

nécessaire à la reproduction ; chez les batraciens uniquement, les œufs ne sont fécondés par le mâle qu'au moment de la ponte.

Une grande proportion des reptiles est ovipare; mais plusieurs ophidiens, sauriens et batraciens, surtout les salamandres terrestres, sont ovovivipares. Les reptiles exécutent des mouvemens très-variés, comme on le conçoit par la différence de leur structure et de leur séjour; quelques-uns même, comme *les dragons*, volent, au moyen d'une membrane étendue sur les côtes qui sont considérablement développées.

Les phénomènes intellectuels sont peu supérieurs à ce que l'on observe dans les poissons; comme ces derniers, les reptiles manquent de toute espèce d'instinct industrieux.

Pendant la durée des froids, ils suspendent d'une manière, complète pour quelques-uns, plus incomplète pour d'autres, la manifestation de l'acte vital. C'est là ce qu'on appelle leur sommeil d'hiver.

§. 56.

La démarcation entre les *oiseaux* et les groupes antérieurement étudiés, est brusque et tranchée; structure et phénomènes en rapport, tout est différent.

Si on les compare à ces collections d'êtres qui

ont successivement attiré notre attention, on n'est frappé que de contrastes. Que si l'on examine les instrumens appropriés à leur mode d'existence, on trouve la source de ces contrastes dans une très-grande uniformité de disposition.

Telle est même la délicatesse des nuances qui distinguent les systèmes vasculaire, nerveux, osseux, musculaire, digestif et génito-urinaire des groupes nombreux qui forment cette classe; telle est la rareté des exceptions aux règles générales tracées sur les conditions de forme affectée par les diverses parties de leur économie, que le principal caractère organique, dont on est conduit à leur faire l'attribution, est l'*uniformité*.

A l'extérieur, la symétrie de leur corps est parfaite.

Le cou est en général très-développé dans le sens de la longueur; c'est parmi eux que l'on rencontre, en effet, les animaux chez lesquels cette partie parvient aux dimnesions les plus exagérées. Son extrême ténuité suffit d'ailleurs à le limiter parfaitement de la tête, et surtout de la partie postérieure du tronc. La partie postérieure du tronc, la poitrine, la cavité abdominale et la queue, sont au contraire, très-petites par rapport au col et aux membres.

La prédominance de volume du crâne sur la face est plus prononcée dans les oiseaux que dans les reptiles; comme dans beaucoup de rep-

tiles et chez les poissons, il y a une mobilité, variable suivant les espèces, dans l'articulation qui unit ces deux portions de la tête. Il en est également ainsi de plusieurs os du crâne qui, comme chez ces derniers animaux, conservent la faculté de jouer sur d'autres, qui sont soudés entr'eux. Deux paires de membres, la plupart d'une longueur proportionnellement considérable, existent ici constamment. La postérieure est toujours destinée à la progression, qui n'est jamais exécutée par les premiers, réservés au vol, dans presque tous les oiseaux.

Ce mode de locomotion est particulièrement opéré à l'aide du développement *en pennes* que prend la peau qui recouvre les membres antérieurs et l'extrémité postérieure du corps. Ces pennes ajoutent beaucoup aux dimensions transversales du corps.

§. 57.

Des considérations tirées de la structure et de la manière de vivre permettent d'établir plusieurs grandes divisions principales ou ordres parmi les oiseaux; mais les groupes qui en résultent sont loin d'être limités avec la précision qu'il est possible de mettre dans la démarcation des ordres appartenant à d'autres classes et particulièrement aux reptiles; l'uniformité de

disposition de plusieurs appareils importans est un obstacle à cette exactitude.

Les ordres admis sont surtout : 1° les oiseaux palmipèdes ou nageurs (*natatores*) ; 2° les oiseaux échassiers (*grallae*) ; 3° les gallinacés (*gallinae*) ; 4° les grimpeurs (*scansores*); 5° les chanteurs ou passereaux (*passeres*) ; 6° les oiseaux de proie, rapaces ou accipitres (*accipitres*).

Les échassiers ont été partagés par beaucoup d'ornithologistes de tous les temps, et avec assez de raison, en échassiers proprement dits et en oiseaux coureurs ou autruches (*struthiones vel cursores*) ; la division des grimpeurs en perroquets et en pics, n'a pas été aussi heureuse.

§. 58.

La disposition du *squelette* des oiseaux est en harmonie avec les conditions de configuration extérieure dont nous avons déjà fait mention.

Les vertèbres cervicales sont très-nombreuses et articulées entr'elles d'une manière mobile ; de là une variabilité dans la forme et la direction de cette région du corps, beaucoup plus grande que ne la présentent les mêmes parties dans les autres classes d'animaux.

Un état contraire se rencontre dans les vertèbres postérieures du tronc; on trouve celles des

lombes soudées les unes aux autres. Les vertèbres caudales ou coccygiennes sont distinctes de ces dernières et séparées entr'elles; elles sont courtes et en petit nombre.

Le sternum est très-considérable; il s'en élève une saillie longitudinale médiane, qui se prononce inégalement dans les espèces différentes (1).

Le nombre des côtes est assez restreint. Les cartilages costaux sont toujours ossifiés et unis aux côtes par synchondrose. Les os coxaux sont confondus en une seule pièce avec le sacrum et les dernières vertèbres lombaires; mais ils ne s'atteignent pas à la partie antérieure.

La cuisse est ordinairement courte; la jambe, dans la plupart des cas plus longue, est composée surtout d'un os interne très-fort, le tibia, dont le péroné ne s'isole qu'à la partie supérieure, quoiqu'il s'articule avec le fémur par son extrémité supérieure.

Il y a aussi de semblables réductions, qui varient suivant les espèces, dans les os métatarsiens, qui n'en forment plus qu'un seul, souvent fort long. La plupart des oiseaux ont quatre doigts formés de phalanges mobiles dans les articulations qui les unissent; ils sont munis d'ongles

---

(1) Les différences de conformation présentées par cet os ont permis à M. de Blainville d'y trouver les caractères d'une classification entre les divers groupes d'oiseaux. (*Note des traducteurs.*)

cornés, servant à saisir et à retenir ; organes dont la forme et la force s'accordent de la manière la plus intime avec le genre de vie de l'animal.

Au membre antérieur, les premiers des os de la portion de ce membre la plus voisine du tronc, ayant pour usage d'établir la continuité de cette portion et de l'humérus avec le sternum, participent au développement considérable de toute cette région ; la faculté du vol est le but et le résultat de cet accroissement de force. Au-delà les os présentent un alongement variable. Deux os forment l'avant-bras. La main n'a pas suivi sa tendance ordinaire à se développer en un certain nombre de parties juxtaposées; elle est demeurée dans un état d'imperfection. Il existe souvent au bout d'un os de la main un ongle très-petit, caché au milieu des longues plumes de l'aile qui recouvrent tout le membre antérieur.

La tête est très-mobile sur la première vertèbre cervicale avec laquelle elle s'articule par un condyle.

Le volume du crâne est ici beaucoup supérieur à ce qu'il est dans les animaux où déjà nous avons eu occasion d'établir ce rapport. Cette prédominance sur la face est plus grande chez les oiseaux que chez les reptiles les plus élevés. Une circonstance remarquable, qui distingue le crâne des oiseaux de celui de presque tous les autres animaux, est une grande rapidité de l'ossification

que ne tarde pas à suivre la soudure de toutes les pièces en une seule. Elle est telle qu'au bout de quelques mois, après la naissance, elles ne forment plus qu'un seul tout, à l'exception de quelques os latéraux et postérieurs.

Les os de la face restent, en partie du moins, plus long-temps séparés. Il est digne de remarque que les deux moitiés de la mâchoire inférieure, quoique composées chacune très-tard encore de pièces multiples, se soudent en-devant sur la ligne médiane. Il est même fort probable qu'il n'y a en cet endroit qu'un seul point d'ossification qui est médian.

Nulle autre classe n'offre la particularité très-caractéristique présentée par le système osseux des oiseaux, d'être creux et en communication, pour la plupart de ces pièces, avec les organes respiratoires.

L'*appareil digestif* consiste en :

1° Un tégument corné, qui recouvre la partie antérieure des deux mâchoires et qui constitue un bec supérieur et un bec inférieur, dont la forme, la structure et le volume, sont, comme les ongles qui arment les doigts, dans un rapport intime avec la manière de vivre de l'animal ;

2° Un œsophage ordinairement large, le plus souvent fort dilatable, dont la longueur se mesure sur celle du cou.

3° Un estomac qui est toujours double, succédant à l'œsophage. Le premier ou supérieur

est glanduleux, l'inférieur est musculeux, constamment pourvu de parois très-épaisses, couvert d'un épithélium dont la minceur varie; souvent même, chez les gallinacés, par exemple, il existe une dilatation située au-dessous de la portion moyenne de l'œsophage, c'est le jabot;

4° Un canal intestinal plus long que nous ne l'avons encore rencontré, divisé en intestin antérieur beaucoup plus long que l'autre et dilaté largement à son origine, l'intestin grêle, et en un postérieur très-court, le gros intestin, qui s'ouvre conjointement avec l'appareil génito-urinaire dans un cloaque. Les limites de ces deux portions du canal intestinal ne sont que rarement marquées par le renflement du second intestin ou par un cœcum unique, qui est toujours court; mais on trouve plus généralement deux cœcum latéraux, peu prolongés dans les oiseaux carnassiers, très-longs, au contraire, dans la majorité de ceux qui se nourrissent de substances végétales. L'intestin grêle offre ordinairement un appendice fermé à son extrémité libre (*diverticulum*), comme trace de la communication anciennement établie entre cet intestin et la membrane du jaune de l'œuf;

5° Un foie, volumineux dans le plus grand nombre des espèces de cette classe, composé uniquement de deux lobes latéraux et s'ouvrant toujours dans le commencement du canal intestinal, par deux conduits, dont l'un se renfle

le plus communément et forme une vésicule biliaire;

6° Une rate beaucoup plus développée que nous n'avons eu jusqu'ici occasion de la voir;

7° Un pancréas presque toujours plus ou moins double, suivant les espèces, et s'ouvrant dans l'intestin par plusieurs conduits. On rencontre en outre plusieurs glandes salivaires, beaucoup plus petites, qui versent leurs produits dans la cavité buccale.

Le *système vasculaire* comporte un cœur, qui est encore considérablement alongé, et se divise parfaitement en une moitié droite, antérieure ou pulmonaire, et en une gauche, postérieure ou générale, dont chacune se partage en une oreillette veineuse et un ventricule artériel. La moitié gauche reçoit le sang qui vient du poumon et l'envoie au corps; la droite reçoit le sang qui revient du corps et le pousse vers le poumon. Si on en excepte la limite élevée entre l'oreillette droite et son ventricule, les moyens mécaniques destinés à favoriser la circulation, c'est-à-dire les valvules, atteignent ici le plus haut degré de perfection. L'aorte naît constamment de la partie supérieure du ventricule gauche par un tronc unique, mais qui se bifurque bientôt.

Le canal artériel est double dans l'embryon, comme cela a lieu dans la plupart des reptiles, et pendant toute la durée de leur vie; mais il ne

tarde pas à s'oblitérer après la naissance. Remarquons que le canal artériel du côté droit, celui qui n'existe jamais chez les mammifères, disparaît beaucoup plus tôt que l'autre.

Le système des vaisseaux lymphatiques est plus compliqué que chez les reptiles ; il y existe surtout des ganglions à des degrés variables de perfectionnement.

Comme ceux des reptiles, les *poumons* des oiseaux adhèrent aux parois du thorax par toute leur surface; mais ils en diffèrent en plusieurs points.

1° Les poches qu'ils représentent sont beaucoup plus compliquées en ce que la trachée-artère s'y partage en un nombre bien plus considérable de rameaux et de ramascules; ce qui leur donne une compacité plus grande;

2° Ils offrent des prolongemens membraneux minces qui s'étendent, en formant des cellules, à travers tout le corps, même dans l'épaisseur de la plupart des os; disposition qui augmente considérablement la surface de l'organe respiratoire, ajoute par conséquent beaucoup à la force des muscles et produit une diminution notable du poids de l'animal.

Le volume des poumons proprement dits est au contraire relativement fort petits. Les prolongemens que nous venons de citer ou les cellules réunies rappellent inconstestablement des appendices semblables, mais plus courts que

l'on observe dans plusieurs reptiles; ce sont les analogues de la vessie natatoire des poissons, et des trachées des insectes.

Des reins volumineux constituent les parties essentielles de l'*appareil urinaire*; ils sont fortement lobés, terminés par des uretères courts, qui s'ouvrent dans le cloaque, élargi lui-même quelquefois en vessie urinaire. Les capsules surrénales, situées devant les reins, sont ici plus grosses que dans les reptiles.

On retrouve dans les oiseaux l'*appareil glanduleux du cou*, déjà signalé dans les reptiles (1); il n'est pas plus que celui qu'on rencontre dans la poitrine de ces derniers une découverte récente, comme l'a pensé M. Magendie (2). J'ai décrit moi-même, il y a long-temps, ces organes (3). Ceux de la cavité thorachique l'avaient été précédemment par plusieurs auteurs que cite M. Tiedemann (4), qui s'en est occupé lui-même.

Je regarde les glandes situées au cou, comme les analogues du thymus et celles situées dans la cavité thorachique me semblent être ou des ganglions lymphatiques ou les représentans de la glande thyroïde.

---

(1) *Voyez* p. 239, 240.— (2) L. c., p. 145, 147. — (3) Abhandlungen aus der menschl. u. vergleich. Anat. 1806, S. VI, S. 215. — (4) Anat. u. Naturgeschichte der Vögel. Bd. 1. 1810, p. 688.

M. Tiedemann rejette la première comparaison ; il est cependant facile de répondre aux objections élevées par cet anatomiste, en faisant observer qu'il a attribué ce que je disais des ganglions situés au cou, à ceux qui occupent l'intérieur du thorax. Cette méprise n'eût-elle d'ailleurs pas été commise, il serait facile de réfuter les argumens qu'il allègue, comme je le ferai voir dans la partie de cet ouvrage consacrée aux spécialités. Les glandes cervicales disparaissent après la première période de la vie; M. Magendie en a depuis fait l'observation ; cette circonstance les rapproche encore davantage du thymus des mammifères, comme le remarque aussi le physiologiste que je viens de nommer. Il n'en est pas de même de l'organe contenu dans la poitrine, qui se conserve pendant toute la vie, et qui, par cette circonstance même, puis par son voisinage de l'organe vocal, correspond bien davantage à la glande thyroïde.

Des parties destinées à la *reproduction*, celles appartenant au sexe femelle offrent une anomalie remarquable, c'est que, doubles dans la plupart des autres animaux, elles sont uniques dans les oiseaux. Pour tout le reste de l'appareil, disposition analogue à celle des reptiles. L'ovaire droit existe seul, chez quelques oiseaux, surtout chez les oiseaux de proie, quoique très-peu développé et en apparence tout-à-fait inactif.

L'existence de deux ovaires est peut-être commune à l'embryon de tous les oiseaux. Il n'y aurait alors pas de déviation à la règle, dans le commencement du moins. Un fait singulier, c'est que cette unité des parties de la génération coïncide avec un état contraire et également insolite du cœcum, qui est double; ce qui n'entraîne pourtant pas une réciprocité nécessaire, car je me suis assuré par des recherches sur plusieurs *hérons* que deux ovaires ne coïncidaient pas avec un cœcum unique.

Les organes mâles de la génération sont également modelés sur le type des reptiles, seulement les conduits éjaculateurs des testicules sont plus longs. Souvent il n'y a point de pénis, mais il existe chez les palmipèdes et les autruches (*cursores*); chez les premiers, il affecte une disposition spéciale, très-compliquée, rappelant celle du pénis des limaçons; chez les seconds, cet organe est à peu de chose près le même que dans les chéloniens.

Le *système musculaire* des oiseaux offre une particularité surtout remarquable dans les gallinacés, c'est l'ossification presqu'entière des tendons qui terminent les muscles des pieds.

On remarque ordinairement un développement considérable des muscles pectoraux qui tirent en bas l'humérus. L'effet en est de favoriser le vol.

On observe dans le *système nerveux* que la

moëlle-épinière occupe toute la longueur du rachis, et qu'elle présente dans la région lombaire une scissure médiane qui en pénètre la face dorsale.

Le volume du cerveau est proportionnellement beaucoup supérieur à celui des animaux renfermés dans les classes où nous l'avons déjà considéré. C'est surtout sa partie antérieure qui l'emporte sur les autres.

La surface du cervelet, jusqu'alors unie et sans trace de division, commence à paraître sillonnée; cet organe se développe en largeur, par la formation d'appendices latéraux.

Il y a de grands perfectionnemens dans les appareils des sens, le *tact* et le *goût* exceptés.

L'*organe de la voix*, déjà manifeste dans les reptiles, est beaucoup plus parfait ici. C'est à l'extrémité inférieure de la trachée-artère, au point de réunion des deux bronches, que se rencontre la disposition particulière qui le caractérise; fait que démontre la persistance de la voix après la section de ce conduit aérien, et la composition plus compliquée des parties musculaires concourant à le former, qui s'accroît avec les moyens de la faculté elle-même.

L'extrémité supérieure présente en outre l'analogue du larynx des reptiles et des mammifères. Quant à l'abaissement de l'appareil vocal, il me semble possible d'en rendre compte, en considérant combien est subit l'alongement du

cou des oiseaux, si court chez les reptiles où la trachée est, dans la plupart, également restreinte dans le sens de sa longueur.

§. 59.

Nul oiseau ne vit totalement absent de la terre ferme. Une grande partie d'entr'eux passent cependant presque toute leur vie dans l'eau et à sa surface.

Les gallinacés, et un grand nombre de palmipèdes, beaucoup de passereaux, usent d'une nourriture végétale; les autres consomment des substances provenant des animaux.

Il n'en est aucun qui ne soit ovipare. Le fœtus que contient l'œuf peut cependant prendre accroissement même dans le sein de sa mère, surtout quand il y a obstacle à sa sortie, et que celle-ci est pourvue d'alimens appropriés et abondans. La fécondation ne s'opère pas sans le concours du mâle, nécessaire avant la ponte, c'est-à-dire qu'il faut ici, comme dans les reptiles, un accouplement.

On voit s'anéantir, plus que dans les reptiles, mais moins encore que dans les mammifères, la force de régénération.

Une propriété particulière, toute nouvelle dans l'ordre d'étude que nous avons suivi, se si-

gnale tout à coup dans les oiseaux; c'est la faculté qu'ils possèdent de conserver une température propre et indépendante des variations thermométriques de l'atmosphère ; faculté que partagent avec eux les mammifères, mais non au même degré.

La plupart ont deux sortes de locomotion ; le vol qu'ils soutiennent à l'aide des fortes plumes ou pennes qui garnissent leurs ailes et leur queue, et la progression confiée à l'action de leurs membres postérieurs ou pieds; progression qui consiste ou dans des sauts répétés à pieds joints, ou en une marche qu'exécute l'animal en se reposant alternativement sur chacun de ses pieds, pendant qu'il avance l'autre. Quelques-uns, les oiseaux aquatiques, par exemple, se déplacent par une autre sorte de mouvement, c'est la natation. Ils opèrent cette translation à l'aide des membranes dites *natatoires*, dont sont garnis leurs pieds.

La course est le seul mode de locomotion permis aux autruches, quoique ces animaux s'aident de leurs ailes. En général, l'un de ces genres de locomotion ne prédomine pas sans que l'autre n'éprouve une dégradation proportionnelle. Le vol et la progression particulièrement exercent l'un sur l'autre une influence réciproque.

On remarque dans la majorité des cas, que l'étendue plus grande des facultés intellectuelles coïncide avec le développement plus considé-

rable de l'encéphale et des organes des sens ; elles sont par conséquent à un degré de perfection plus élevé chez les oiseaux que dans les reptiles. Les facultés affectives, en particulier, se prononcent avec une énergie remarquable, comme l'amour des époux entr'eux, des parens pour leurs petits et l'affection filiale, ou le sentiment du besoin des soins du père et de la mère qui anime les petits. C'est surtout dans les actes, qui ont pour principe la sollicitude dont la progéniture est l'objet, qu'ils manifestent les instincts les plus dignes d'observation. De ce nombre est celui qui les dirige dans la construction d'un nid.

Les oiseaux éprouvent-ils, pendant la saison du froid, une suspension des manifestations de la vie? Cette question est loin d'être décidée; toutefois ce phénomène, s'il a lieu, n'appartient qu'à certaines espèces, et peut-être même à quelques individus seulement. Les oiseaux habitant les climats froids, et doués des facultés intellectuelles les plus développées, font, pour échapper à la disette d'hiver, des émigrations annuelles vers des pays plus méridionaux et souvent éloignés. Ils se soustraient, par cette fuite, au sommeil ou à la mort apparente des animaux hibernans.

§. 60.

Les *mammifères* terminent la série des organisations animales. Ils en forment le groupe le plus élevé. Le nombre des pièces organiques et la structure intime de ces parties, font de ces êtres les plus composés des animaux.

La forme extérieure des mammifères donne lieu à peu de considérations générales. On n'y connaît aucun exemple de defaut de symétrie entre les deux parties latérales. Aucune autre classe ne présente autant de variété dans la configuration extérieure du corps; nulle n'offre une diversité égale dans la disposition de chaque fraction de l'organisme. Ils l'emportent à cet égard particulièrement sur les oiseaux. Le cœur est de tous les organes le seul qui soit, dans tous ces animaux, conforme à un type commun. Toutes les autres parties de l'économie, même les autres portions du système vasculaire, diffèrent de la manière la plus frappante sous les rapports divers de nombre, de configuration, de composition organique, de position et de volume relatif. A quelques exceptions près, que nous fournissent les cétacés, les différentes portions du tronc, surtout le cou et celles qui le suivent, sont distinctement séparées

les unes des autres. L'extrémité postérieure du tronc, la queue, est, dans le plus grand nombre des êtres de cette classe, plus développée que dans les oiseaux. Dans quelques-uns, elle est organe de locomotion; on la voit servir d'appui solide aux kanguroos; c'est pour plusieurs singes et fourmiliers un instrument de préhension que sa flexibilité rend propre à fixer et élancer le corps. Les cétacés ont une queue disposée à l'instar de celle des poissons; le volume en est relativement énorme; elle fait, comme dans ces derniers, l'office d'organe de natation. Aucuns des animaux considérés jusqu'ici, n'offre un volume de crâne qui soit dans des proportions relatives aussi supérieures à celles de la face. Le rapport entre ces deux parties présente des différences plus considérables qu'on n'en rencontre dans aucun des groupes précédens; différences qui coïncident avec des modifications correspondantes dans l'organisation et dans le développement de l'encéphale. Cet organe s'élève, dans cette classe, en passant par des degrés que séparent de larges lacunes, de l'état très-imparfait où il se trouve encore dans la plupart des oiseaux, à la condition de perfectionnement qu'il atteint dans l'homme. On voit peu à peu la face, en suivant le même rapport, reculer au-dessous de la partie supérieure et antérieure du crâne. La tête perd ainsi sa forme alongée; la ligne tirée du front à l'ouverture buccale, s'éloigne

de plus en plus du parallélisme qu'elle présentait avec la face inférieure du visage, et fait avec le plan de prolongement de cette face un angle plus ou moins rapproché de l'angle droit.

Les membres existent au nombre de quatre, si ce n'est chez les cétacés, où la paire antérieure parvient seul au dehors, quoiqu'ils aient aussi des rudimens fort imparfaits de membres postérieurs. En général tous les membres sont disposés pour la progression, fréquemment aussi ils servent à saisir; plus rarement l'animal les employe à la natation, en s'aidant de membranes étendues entre les orteils. Le vol même, est exécuté de plusieurs manières par les mammifères; ils font usage d'une expansion membraneuse qui, tantôt est située sur les côtés du corps et remplit tout l'intervalle compris entre les membres antérieurs et les postérieurs, tantôt unit entr'eux les os métacarpiens et les phalanges extrêmement alongés. Dans les cétacés, les membres antérieurs sont de véritables nageoires.

On s'est servi des rapports de longueur et de développement des membres comparés entre eux et avec la totalité du corps, pour fonder un principe de division de cette classe en ordres.

Les membres postérieurs sont, dans la généralité des mammifères, plus grands que les antérieurs, mais moins parfaitement organisés. Il y a cependant plus d'une exception à cette pro-

position. Les cétacés ne présentent nulle apparence visible de membres postérieurs.

Les membres, soit antérieurs, soit postérieurs, servent aux mêmes usages. La seule exception est fournie par l'espèce humaine, où la paire postérieure n'est employée qu'à la sustentation du corps et à la progression, tandis que l'antérieure sert à la taction et à la préhension ; mais les deux paires de membres ne sont pas moins essentiellement formées sur un type commun. A l'aide de l'exercice, les membres postérieurs sont particulièrement susceptibles d'acquérir quelques-unes des facultés propres aux membres antérieurs; ils peuvent exercer le toucher et saisir. Le pied, en devenant plus mobile, peut jusqu'à un certain point se convertir en main.

§. 61.

Les différences que présente l'organisation extérieure et intérieure des mammifères, ont permis d'établir parmi ces animaux plusieurs ordres, dont la plupart sont fort naturels.

Les mammifères qui ressemblent le plus aux oiseaux et aux reptiles, sont, sans contredit, les *monotrèmes;* analogie qui ne m'a pas paru suffisante pour en faire une classe distincte, comme l'ont

fait MM. Lamark (1), Fischer (2) et Eschholz (3); ni pour les considérer, à l'instar du dernier, comme des animaux intermédiaires aux oiseaux et aux reptiles. Je me borne à les placer au rang le plus inférieur des mammifères. On leur assigne communément le milieu de la série formée par cette classe (4). Quelques naturalistes, par exemple M. Cuvier, n'en font pas même un ordre séparé; mais seulement un sous-ordre. Ces auteurs se fondent sur diverses analogies que ces êtres présentent avec les animaux dans les voisinages duquel on les a fixés, et spécialement avec les édentés et les rongeurs. Mais telle est d'ailleurs l'évidence des diversités de conformation qui les distinguent des autres mammifères; telles sont surtout les différentes remarques qu'offre la disposition de plusieurs de leurs organes, surtout de ceux de la génération et du tissu osseux; telles sont en outre les rapports étroits qui les lient aux oiseaux que j'ai cru devoir adopter à cet égard une autre opinion (5).

Après les monotrèmes viennent les *cétacés*,

---

(1) *Philos. zoolog.*, T. I, pag. 145. — (2) *Zoognosie*, citée par Eschholz. Ideen zur Aneinanderreihung der rückgrathigen Thiere. Dorpat, 1819. (Idées pour servir à la classification des animaux vertébrés.) — (3) *Ibid.* — (4) *Cuvier*, Règne animal, T. I, p. 224. — *Goldfuss*, Zoologie, Bd. I. Siebente Ordnung. Reptantia. — (5) *Voyez* la note au bas de la page 102.

plus imparfaits que ces derniers, si on a égard à la nudité presque complète ou tout à fait complète de leur corps, et à l'absence de membres postérieurs évidents, mais qui, comparés aux autres mammifères, ne présentent pas toutes les particularités de structure intérieure que nous avons remarquées dans les monotrèmes, et ne se rattachent pas aux oiseaux et aux reptiles par des analogies aussi frappantes. Le séjour qu'ils font dans l'eau, les a long-temps fait ranger parmi les poissons; c'est à cause de leurs différences avec les autres mammifères, que Brisson (1) en fit une classe à part, qu'il plaça entre ces derniers et les oiseaux.

D'autres auteurs (2) partagent les cétacés en deux ordres; le premier, composé des cétacés proprement dits (*cetae*); le second, formé des sirènes (*sirenia*), qu'avec plus de raison plusieurs naturalistes, M. Cuvier, par exemple, en séparent et qu'ils rangent dans des sous-ordres.

Les divisions qui se présentent après les cétacés, sont celles qui comprennent, ces derniers étant exceptés, les animaux de la plus grande taille, et qui constituent des groupes diversement rapprochés ou éloignés les uns des autres.

(1) *Regnum animale*, Paris, 1754. — (2) *Goluss.*

Plusieurs causes, et notamment la disposition de l'appareil digestif, surtout de l'estomac, assignent aux *ruminans* le rang le plus voisin des cétacés; quoique d'autres conditions de structure en rapprochent davantage encore les *multongulés* ou les *pachydermes*. Les *solidongulés*, dont plusieurs naturalistes ont cru devoir précédemment faire un ordre distinct, offrent tant de contraste avec ces deux derniers ordres, que M. Cuvier (1), bien qu'il les considérât à part autrefois, les place aujourd'hui dans les pachydermes avant les ruminans (2). Goldfuss (3), au contraire, les met au nombre de ces derniers, en les comprenant sous le nom commun d'animaux à sabots (*hoplopoda*). Je crois qu'ils doivent constituer un ordre particulier, intermédiaire aux deux que nous venons de citer, à moins qu'on ne préfère réunir tous ces êtres sous le nom d'*ongulés*, et qu'en se fondant sur plusieurs conditions de structure intérieure et extérieure, on ne les partage en deux grandes sous-divisions (4).

Les *édentés* succèdent aux multongulés. On les a partagés en plusieurs sections que plusieurs

(1) *Tableau élément.*, Paris, an 6. — (2) Règne Animal, T. I. p. 243. — (3) Loco cit., p. 378. — (4) M. de *Blainville*, sur un nouveau caractère ostéologique, servant à distinguer les animaux quadrupèdes ongulés en deux sections. *Bullet. de la Soc. Phil.* 1819, mars. *Journal de Physique*, vol. 89, p. 57.

modernes, Goldfuss (1), par exemple, ont même érigées en ordres, sous les noms d'animaux à ceinture (*cingulata*), de *vermilinguia* et de paresseux (*bradypoda*); opinion qui ne doit pas être admise d'une manière absolue, à cause d'une analogie étroite, offerte par la structure intérieure de tous ces animaux. Aux édentés se rattachent les rongeurs (*rosores seu glires*) ou animaux à pattes (*prensiculantia*), que l'on subdivise en un grand nombre de collections moins générales. De ces derniers, les *marsupiaux* conduisent aux *carnassiers*, dont ils sont un sous-ordre dans le système de M. Cuvier. D'autres, Goldfuss, par exemple, en fait un ordre spécial qu'il place entre les rongeurs et les cheiroptères.

A l'instar de Goldfuss, je réunis aux carnassiers, *les mammifères amphibies*, dont je fais une dernière division. Goldfuss les rangeait autrefois comme dernier ordre en avant les cétacés; il les a depuis également réunis en un troisième ordre qu'il place sous le nom de phoques (*pinnipeda*) entre les cétacés et les multongulés. L'analogie de leur structure avec celle des autres animaux carnivores me paraît être trop grande pour pouvoir justifier une séparation si éloignée.

---

1) L. c., pag. 406 — 421.

Après les cheiroptères viennent les quadrumanes ; ensuite, l'ordre le plus élevé, qui est formé par l'homme.

§. 62.

Base de toute l'organisation, le *squelette* des animaux mammifères, comme on le peut inférer de ce qui a été dit, présente de nombreuses variétés.

On voit, au tronc, le nombre des vertèbres offrir des différences très-remarquables. Ce sont surtout les vertèbres du coccyx, qui se trouvent, à cet égard, dans les conditions les plus extrêmes ; leur quantité de quatre qu'elle est chez l'homme, s'élève jusqu'à celle de quarante dans les fourmiliers à deux doigts. Les vertèbres lombaires et dorsales, diffèrent aussi considérablement sous le même rapport ; au cou les vertèbres sont, au contraire, bornées presqu'exclusivement au nombre de sept ; circonstance d'autant plus remarquable que d'un côté la longueur du cou, chez les mammifères, est extrêmement différente dans les espèces diverses, et que de l'autre il existe en général une correspondance exacte entre le nombre des vertèbres cervicales et l'étendue qui mesure cette portion du corps qu'elles concourent à former. On ne rencontre pas moins

de diversités dans le volume et la forme des vertèbres.

Les différences relatives au volume sont en rapport direct avec la longueur des régions de l'animal auxquelles appartiennent les vertèbres et le nombre de ces os entrant dans la constitution de ces régions. Les différences relatives à la forme, dépendent du rapport variable qui existe entre les dimensions du corps et le degré inégal de développement des appendices.

Les dimensions proportionnelles du crâne et de la face, offrent des variétés considérables dans les divisions diverses établies parmi les mammifères. Le rapport le plus défavorable pour le crâne s'observe dans les rongeurs. C'est le rapport inverse pour l'homme ; l'extrême accroissement de l'enveloppe osseuse du cerveau est, en effet, un des traits caractéristiques de l'ordre que forme à lui seul l'homme. Le crâne de l'homme s'articule constamment et d'une manière mobile, au moyen de deux condyles convexes, avec la première vertèbre cervicale. Les os qui forment le crâne des mammifères ont moins de tendance que celui des oiseaux à se souder entre eux ; il en résulte que les distances interposées entre leurs points de jonction y persistent beaucoup plus long-temps. Aucune pièce osseuse ne reste ici séparée, comme dans les oiseaux, des os principaux, et ne s'unit à eux par une articulation mobile.

La condition contraire est présentée par la face, constamment unie au crâne par des jointures fixes; les os même qui la composent n'exécutent aucun mouvement à leurs points de contact. Les deux moitiés de la mâchoire inférieure sont les seules pièces qui n'ont souvent d'autre moyen d'union qu'un fibro-cartilage intermédiaire, et qui même, comme on le voit dans un grand nombre de rongeurs, sont en rapport par une articulation mobile.

Si l'on examine isolément les diverses fractions qui composent les membres, on ne rencontre que rarement à celle qui constitue l'épaule, une structure analogue à celle remarquée dans les reptiles et dans les oiseaux; les monotrèmes seuls reproduisent cette disposition, dont on aperçoit encore quelques rapprochemens dans les taupes et les chauves-souris. L'épaule des mammifères n'est en général formée que de deux os, le scapulum et la clavicule.

Quelquefois la clavicule manque; surtout chez les animaux qui ne se servent des membres antérieurs que pour marcher. Elle est, au contraire, fort développée chez ceux qui exécutent avec ces membres des mouvemens très-énergiques et compliqués.

Il n'existe jamais qu'un humérus. Presque tous les mammifères ont un avant-bras composé de deux os. Dans quelques groupes l'un de ces

os disparaît presque totalement, par exemple, dans les ruminans et les solipèdes. Ces os offrent du reste une mobilité très-variée dans leur articulation avec l'humérus et la main.

Le nombre, le volume et la forme des pièces qui constituent la main, sont susceptibles d'être modifiés extrêmement. Ces diversités déterminent le genre de vie, et conséquemment le genre de locomotion des différens ordres.

On voit toujours aux membres postérieurs l'union étroite des os pelviens avec le sacrum, et dans un grand nombre de mammifères la soudure complète de ces os entr'eux à leur face inférieure.

Les os de la jambe se confondent plus fréquemment en un seul os, que cela n'a lieu à l'avant-bras. On observe au pied des différences comme on en rencontre dans la main; mais moins remarquables.

La complication de l'*appareil digestif* est plus grande dans les mammifères que dans aucune des autres classes des vertébrés. Sous ce rapport les ruminans occupent le premier rang, viennent après eux les paresseux et les cétacés. Les carnassiers sont de tous les mammifères ceux où cet appareil est réduit à l'état le plus simple.

L'existence des dents est commune à la plupart de ces êtres. La présence, la forme, le nombre et le volume de ces pièces présentent une foule de variétés, toutes en rapport avec

la disposition de tout le reste de l'appareil digestif et des membres.

L'œsophage se divise en une partie supérieure plus large, le pharynx, et une inférieure plus étroite.

On trouve rarement, comme chez les oiseaux, l'estomac partagé en une portion supérieure ou glanduleuse, et en une inférieure ou musculeuse; mais cet organe, simple dans le plus grand nombre des mammifères, se présente fréquemment empreint de rétrécissemens qui le distribuent même en quatre parties différant entr'elles de volume et de forme soit extérieure, soit intérieure. S'il est ainsi composé, il prend ordinairement une extension considérable. On n'observe dans aucune autre classe des conditions si extrêmes dans la longueur du canal intestinal. La dilatation de la partie postérieure de ce canal est constante; souvent, mais non nécessairement, il existe un rétrécissement subit, servant à démarquer les portions antérieure et postérieure; disposition qu'accompagne la présence d'un appendice de la première prolongé par-dessus la seconde; le plus ordinairement simple, cet appendice est quelquefois double, les fourmiliers en fournissent un exemple. A la face interne le canal est garni de villosités, plus rarement, de plis de la membrane interne, qui en aggrandissent l'étendue.

Le volume du foie, sa conformation extérieure

présentent ici des variétés plus nombreuses que dans les autres classes. La vésicule biliaire est presque constante ; quelques espèces ajoutent à ce réservoir un second renflement placé entre les tuniques du canal intestinal.

Dans les cétacés la rate se rencontre dans une condition tout-à-fait insolite. Elle est partagée en un grand nombre de lobules dont les seuls moyens d'union sont les rameaux vasculaires.

Les canaux excréteurs du pancréas sont moins libres et moins dégagés que chez les oiseaux.

On ne rencontre pas de distinctions essentielles entre le *système vasculaire* des mammifères et celui des oiseaux.

Les différences portent spécialement sur la disposition, où l'on remarque des perfectionnemens nouveaux. La valvule auriculo-ventriculaire droite du cœur, encore incomplète dans les oiseaux, a atteint dans les mammifères le plus haut degré de développement.

Les vaisseaux et les ganglions lymphatiques sont à la fois plus multipliés et plus composés. Ce système que nous n'avons vu apparaître que dans les dernières divisions de la série animale, est mieux séparé du système des vaisseaux sanguins, que nous ne l'avons encore rencontré.

C'est surtout sur la forme des divers organes composant l'appareil circulatoire que les différences reposent particulièrement ; ainsi le cœur est tantôt alongé, tantôt arrondi, tantôt aplati,

ordinairement non partagé à sa pointe, dans quelques groupes bifurqué.

L'aorte présente deux dispositions différentes; ou elle se divise, aussitôt dégagée de l'oreillette gauche, en un tronc antérieur et un tronc postérieur, ou elle forme une crosse de laquelle sortent successivement les vaisseaux de la moitié antérieure du corps. Les troncs des veines antérieures du corps s'ouvrent dans l'oreillette droite, soit en se réunissant en une seule, soit isolément de chaque côté.

Dans plusieurs ordres, les ganglions lymphatiques du canal intestinal, sont rassemblés en une masse commune; d'autres les portent disséminés dans le mésentère, etc., etc.

Les *organes respiratoire* ne s'étendent plus comme dans les oiseaux par tout le corps; mais les poumons, proprement dits, sont par compensation développés d'une manière plus parfaite; les bronches s'y distribuent en ramifications beaucoup plus déliées.

Si nous passons à l'appareil de la *sécrétion urinaire*, nous ne trouvons pas un volume plus considérable des reins, mais une structure intérieure plus parfaite. Cet appareil, est dans les mammifères parvenu à un summum de développement, qui l'emporte autant sur le perfectionnement relatif des autres organes glandulaires, que la sécrétion qu'il opère joue par elle-

même un rôle plus important dans l'économie animale.

Comparées à celles des autres animaux, les capsules sus-rénales sont plus volumineuses.

On trouve constamment une vessie urinaire pourvue d'une tunique musculeuse distincte.

La glande thyroïde existe toujours, le thymus également; sa présence ne dure pendant toute la vie, que dans les animaux dont l'organe respiratoire reste inactif pendant des laps de temps variables. On ne remarque aucune espèce dans laquelle ces parties présentent les conditions de glandes parfaites.

Les *organes générateurs* des mammifères constituent des appareils extrêmement variés. C'est par la disposition de ces parties que les monotrèmes se rapprochent le plus des oiseaux et des reptiles.

L'organe sécrétoire, le plus important de l'appareil, l'ovaire dans la femelle, les testicules dans les mâles, sont toujours en nombre double. Les premiers sont constamment situés dans la cavité abdominale, mais plus en dehors que dans les classes précédentes; les seconds s'avancent, en général, au contraire plus ou moins vers la surface extérieure du corps, souvent enfermés dans un prolongement particulier de la peau, le scrotum. Chez l'homme seul, les testicules sont situés dans une poche séreuse, entièrement séparée de la cavité abdominale.

Un trait distinctif caractérise surtout les ovaires des mammifères. Dans les classes inférieures ils sont formés d'une partie de l'œuf, du vitellus; dans les mammifères, au contraire, ils ne contiennent que les organes propres à sécréter cette matière particulière.

Les testicules sont toujours composés de vaisseaux déliés, très-longs, enlacés de mille manières.

Comme les organes sécréteurs, les canaux servant à excréter sont doubles. Dans le plus grand nombre des mâles, ces canaux présentent, à leur extrémité inférieure, une dilatation en cul de sac; c'est la vésicule séminale.

Les conduits dont il s'agit, aboutissent à une partie plus ou moins charnue, chez les individus femelles, glanduleuse chez les mâles. Dans les femelles, c'est la matrice, chez les mâles, c'est la prostate. Cette partie se présente, tantôt paire, tantôt impaire; en y passant, le liquide élaboré dans les organes principaux de la sécrétion subit constamment une modification qui n'est pas également profonde dans tous les animaux de ce groupe. Chez ces êtres, le nouvel organisme est développé ordinairement au sein de la femelle jusqu'au moment où il peut mener une vie indépendante; et est rejeté au dehors par un canal, unique dans la grande majorité des mammifères. Ce canal est le vagin.

Presque tous les mammifères sont pourvus d'organes excitateurs : c'est, chez la femelle, le clitoris qui conserve un volume peu considérable ; c'est, dans le mâle, un pénis qui parvient à des dimensions bien supérieures. Ces deux organes sont constamment uniques.

On rencontre très-généralement des glandes mammaires dans cette classe. Le nombre en est variable. Elles sont constamment situées sur les deux côtés du corps et à la face abdominale. Les mâles en sont également pourvus, quoique régulièrement elles ne sécrètent que dans les femelles une humeur destinée à nourrir l'organisme nouveau, immédiatement après sa naissance.

Ce que nous avons dit des modifications de forme observées dans le squelette suffit pour faire concevoir combien est variée la disposition du *système musculaire*. Des différences remarquables se lient aux proportions diverses de développement offert par les membres. Aucune n'égale toutefois les particularités nombreuses et opposées propres au muscle peaucier.

L'*encéphale* de cette classe acquiert un grand développement. C'est surtout le cerveau proprement dit et sa portion antérieure qui prennent une prépondérance très-remarquable, celui-là sur le cervelet, celle-ci sur les parties inférieure et postérieure des hémisphères.

Le volume de la masse nerveuse contenue dans le crâne est ici, relativement à celui de la

moëlle-épinière et des nerfs, le plus considérable. Il est parvenu dans l'homme au summum de cette prédominance.

Les organes des *sens* varient également. La peau se distingue principalement par les poils dont elle est garnie. Les pieds et les mains sont souvent d'excellens organes de taction et particulièrement dans les mammifères les plus élevés. Sur divers points, mais surtout aux limites de jonction des surfaces cutanées extérieure et intérieure, existent des glandes plus ou moins développées dont le produit sécrétoire exhale des odeurs fort variées.

Les organes du goût, de l'odorat et de l'audition, se présentent augmentés des perfectionnemens les plus complets.

A l'état normal, l'œil a cessé d'offrir des traces de la substance osseuse qui fait partie de son organisation dans les classes des poissons, des reptiles et des oiseaux, où elle se rencontre sous la condition de collections de formes diverses dans la membrane extérieure de l'organe. La cause de cette particularité dépend sans doute de la clôture plus complète de l'orbite.

L'organe de la voix existe toujours à l'extrémité supérieure de la trachée-artère ; il est plus simple et construit d'après un plan plus uniforme que chez les oiseaux, mais d'une complication supérieure à celle de l'instrument vocal des reptiles.

§. 63.

Le plus grand nombre des mammifères vit sur la terre; les cétacés seuls habitent constamment les eaux. Quelques espèces appartenant aux ordres des carnassiers et des rongeurs, forment le passage des mammifères terrestres aux mammifères aquatiques. Ces espèces vivent en effet dans les deux milieux, dont l'un leur convient cependant toujours plus que l'autre.

Les animaux composant la classe des mammifères sont pour la plupart carnivores. Quelques-uns se nourrissent également de substances animales et végétales. Tous sont vivipares. La reproduction s'accomplit à l'aide d'une copulation nécessaire. Le lait que sécrètent les mamelles établit quelque temps encore après la naissance un rapport assez intime entre l'organisme de la mère et celui de l'enfant.

La faculté de régénérer des parties détruites a, chez eux, moins de puissance encore que dans les oiseaux. On voit cependant des os même volumineux se reproduire complètement.

Ce qu'offrent de modifications les mouvemens que sont susceptibles d'exécuter les mammifères, se comprend assez en se reportant à la description des appareils osseux et musculaire.

Dans cette classe les facultés intellectuelles

s'élèvent par degrés insensibles jusqu'au plus haut développement.

Beaucoup de ces animaux sont sujets au sommeil d'hiver.

§. 64.

Nous venons d'indiquer les caractères fondamentaux des classes établies dans la série animale. Il nous reste à esquisser les traits généraux à l'aide desquels on en peut déterminer les divisions les plus sommaires ; celles qui les partagent en *invertébrés, céphalopodes* et *vertébrés.*

Ces caractères principaux sont les suivans :

1° Il existe dans les invertébrés une variété beaucoup plus grande dans la conformation extérieure et la structure intime, tant sous le rapport du nombre que sous celui de la perfection des parties ; variété qui l'emporte de beaucoup sur celle présentée par les céphalopodes et les vertébrés, chez lesquels il existe bien plus de conformité à un type commun.

2° Les organes de ces derniers affectent une position plus constante qui se rattache à cette communauté de type.

3° Les mêmes animaux offrent encore une symétrie extérieure beaucoup plus parfaite et plus générale dans les divisions du corps; symétrie qui n'a d'exception que dans quelques espèces de vertébrés : ces poissons dans lesquels nous avons vu

la position des yeux offrir, sous ce rapport, une particularité remarquable; tandis que nous avons rencontré dans les mollusques gastéropodes, comme disposition régulière, l'orifice de l'anus et des organes générateurs, quelquefois celui de l'appareil respiratoire, affectant une situation non symétrique, et que nous avons vu la masse entière des polypes composés, vivant en commun, s'arranger sans symétrie.

4° La prédominance de la dimension de longueur, dans le corps des vertébrés et des céphalopodes, est plus constante que dans celui des autres animaux.

5° Le nombre des parties dissimilaires dans l'organisation de ces mêmes vertébrés et céphalopodes est plus considérable que dans celle des invertébrés; rapport sous lequel les vertébrés l'emportent sur les céphalopodes.

6° La taille des organismes des vertébrés est plus haute qu'on ne la rencontre dans les céphalopodes et les invertébrés.

7° L'isolement des régions du corps et des organes qu'elles renferment est beaucoup plus complet dans les vertébrés où se trouvent plus fréquemment des enveloppes séreuses qui entourent et limitent les parties.

8° Les invertébrés, ou sont privés de membres, ou en ont plus de deux paires, disposées successivement d'avant en arrière. Ces parties, dans les vertébrés, peuvent également manquer,

mais ne dépassent jamais le nombre de deux paires. Les céphalopodes participent, du moins en partie, à l'organisation des deux divisions extrêmes du règne animal, ils présentent tantôt huit bras munis de ventouses, qui sont disposés circulairement autour de la tête, tantôt, comme on le voit dans plusieurs espèces, le long des bords latéraux du corps, deux prolongemens fort ressemblans, par leur forme, aux nageoires des vertébrés.

9° Tous les vertébrés et les céphalopodes possèdent un squelette intérieur osseux ou cartilagineux, qui n'est pas dans tous également complet, et qu'entourent des muscles par lesquels il est plus ou moins séparé de la peau. Ce squelette manque aux invertébrés, dans lesquels on ne peut reconnaître qu'un squelette extérieur servant d'enveloppe aux muscles, et qui est composé, non pas d'os, mais de parties cutanées endurcies, constituant des coquilles ou des tests. L'analogie que l'on a voulu établir entre le squelette des chéloniens et celui des invertébrés n'est qu'apparente.

10° Les invertébrés se distinguent soit par l'absence totale d'organes masticateurs, soit par l'existence d'une seule partie maxilliforme supérieure, ou bien de deux pièces opposées l'une à l'autre latéralement, ou enfin de cinq de ces pièces. Dans les céphalopodes et les vertébrés, il y a, au contraire, deux instrumens de mastication qui se meuvent

l'un contre l'autre, de haut en bas, et que garnissent des dents dans la plupart des derniers.

Les différences de composition sont si variées dans l'appareil digestif des invertébrés qu'il est impossible d'établir aucune généralité sous ce rapport. Ils n'ont jamais de rate ni de pancréas; cependant cette absence ne leur est pas tellement particulière qu'on ne la rencontre aussi dans les céphalopodes, et même dans plusieurs poissons, surtout quant au pancréas. La présence de la rate, est, au contraire, un attribut très-général des vertébrés. Ceux-ci se distinguent en outre des céphalopodes et des invertébrés par l'augmentation de la surface interne du canal intestinal, particulièrement dans sa partie antérieure, au moyen de saillies diversement configurées et étendues qu'on appelle villosités et plis.

11° L'appareil vasculaire présente toujours, dans les vertébrés et les céphalopodes, un cœur charnu, partagé en plusieurs portions; organe que l'on trouve également dans les invertébrés supérieurs, mais avec cette différence toutefois qu'ils n'ont jamais qu'un cœur dit *général* destiné à pousser le liquide circulatoire à tout le reste du corps (1), tandis que les vertébrés et les céphalo-

---

(1) Voyez la note au bas de la page 147.

podes ont constamment, avec diverses modifications, un cœur pulmonaire, envoyant le sang aux organes respiratoires et existant seul ou simultanément avec celui qui fournit à tout le corps. Les céphalopodes diffèrent des vertébrés par la séparation complète des cœurs pulmonaires d'avec le cœur général, tandis que chez les animaux vertébrés pourvus d'un cœur plus ou moins parfaitement double les portions pulmonaire et aortique sont réunies.

Dans les céphalopodes et les invertébrés, le cœur est placé à la face dorsale ou supérieure; dans les invertébrés, il occupe la face abdominale ou inférieure.

Tous les animaux à vertèbres ont des vaisseaux lymphatiques; les céphalopodes possèdent des parties très-analogues.

12° Les organes respiratoires des vertébrés sont constamment renfermés en totalité, ou à quelques exceptions près seulement en partie, dans une cavité, et communiquent toujours avec la bouche, souvent avec la capacité nasale, recevant par ces voies l'air ou l'eau, milieux qu'ils habitent. Dans les invertébrés et les céphalopodes, ils sont entièrement séparés de l'appareil digestif; une partie, tout au plus, en naît, dans quelques cas rares, de l'extrémité postérieure du canal intestinal; ils sont constamment en rapport immédiat avec l'appareil cutané externe.

Tels sont les caractères qui me semblent propres à déterminer les conditions de cet appareil dans ces groupes divers de la série animale, et je ne crois pas, par conséquent, que le défaut de poumons puisse être considéré, ainsi que l'ont fait MM. Lamarck (1) et Schweigger (2), comme le trait particulier servant à distinguer les animaux privés de squelette.

Schweigger lui-même admet que les mollusques gastéropodes respirent en partie par une grande cellule pulmonaire unique (3). Il reconnaît plusieurs cellules dans les annelides (4).

Quant à M. Lamarck, en vain s'appuie-t-il sur la considération que les poissons respirant par les branchies, les mollusques ne sauraient, pour opérer la même fonction suivant les mêmes conditions, faire usage d'une autre sorte d'organes, et en infère-t-il qu'on ne peut comprendre dans une détermination commune, les instrumens de la respiration observés dans des animaux inférieurs et dans des animaux plus parfaits; ces argumens me paraissent peu plausibles; parce qu'il n'y aurait pas de raison pour qu'on ne soutînt, avec non moins de fondement, qu'aucune partie ne doit être désignée sous un

---

(1) Anim. sans vertèbres, T. VI. P. 1819, pag. 270, 271. — (2) Skeletlose Thiere, S. 198. — (3) L. c., p. 187. — (4) L. c. pag. 184.

même nom dans les différentes classes d'animaux.

Bartels (1) en faisant remarquer que les reptiles respirent avec un poumon réel, c'est-à-dire avec une trachée-artère aboutissant à un tissu vasculaire branchiforme, ne veut évidemment établir qu'une distinction entre les poumons de ces animaux et des vertébrés en général et les branchies des poissons.

13° Les vertébrés possèdent généralement un appareil sécréteur de l'urine, les reins; appareil qui ne saurait être admis, avec certitude du moins, comme indépendant et spécial dans les céphalopodes et les animaux vertébrés.

14° Les organes générateurs sont doubles chez presque tous les vertébrés et céphalopodes, avec quelques exceptions fort rares que présente vraisemblablement la classe des poissons; jamais les deux sexes ne sont réunis sur le même individu. Dans les invertébrés, au contraire, on observe l'absence ou l'existence isolée du sexe féminin, ou la réunion des deux sexes sur le même corps.

15° La portion postérieure de la partie centrale du système nerveux qui en est aussi la plus considérable, et qui à raison de la place qu'elle

---

(1) Die Respir. als vom Gehirn abhængige Bewegung, 1813, p. 15. (La respiration considérée comme un mouvement dépendant du cerveau).

occupe dans le tronc, pourrait en être appelée la moëlle, est située dans les vertébrés, au-dessus du canal intestinal; dans les invertébrés elle affecte la position au-dessous des intestins, entre le tube digestif et les tégumens généraux. Elle est parfaitement isolée des autres organes, chez les premiers, tandis que chez les seconds elle est confondue avec les autres parties ou du moins fort incomplètement distincte de celles-ci. L'encéphale creux, dans sa plus grande partie, chez les vertébrés, est sans cavité dans les invertébrés et céphalopodes. Les nerfs des premiers naissent de l'encéphale et du prolongement rachidien par des filets isolés qui se réunissent en cordons entiers; dans les derniers ils forment immédiatement des cordons complets.

Enfin, les organes des sens ou manquent aux animaux invertébrés, ou sont construits, à un petit nombre d'exceptions près, suivant un type tout autre que chez les vertébrés et les céphalopodes.

§. 65.

Quelles sont des divisions animales celles qui doivent être considérées comme supérieures aux autres? Cette question n'est pas résolue d'une manière unanime par les naturalistes, soit qu'il s'agisse des animaux supérieurs, soit qu'il s'a-

gisse des animaux inférieurs. La supériorité des vertébrés sur les céphalopodes, de ceux-ci sur les invertébrés, n'est l'objet d'aucun doute; mais c'est dans la détermination des places que doivent occuper, relativement les unes aux autres, les classes différentes des animaux sans vertèbres, que les opinions se sont davantage éloignées.

Les classes supérieures de ces êtres ont été l'objet de ces divergences.

Les invertébrés articulés pourvus de tégumens cutanés durs, ont été, depuis Linnée, très-généralement placés, sous le nom d'insectes, au-dessus des autres invertébrés qu'on leur opposait sous l'appellation collective de vers. Depuis que des recherches anatomiques plus exactes, faites, tant sur les vers proprement dits que sur les insectes, ont fait découvrir un haut degré de composition dans les premiers, et une grande variété de structure dans les derniers, cette classe, formée des animaux les plus hétérogènes, a été divisée, non seulement en plusieurs autres, mais placée au-dessus des insectes et des groupes qui en ont été isolés. Ce furent surtout les naturalistes français qui opérèrent ces changemens, particulièrement MM. Cuvier (1), Lamarck (2), Duméril (3) et de

(1) Tableau élément. an 7. Règne animal, 1817. — (2) Système des animaux sans vertèbres, an 6.— Histoire nat. des anim. sans vertèbres. Paris, 1815— 19, vol. 1 — 6. — (3) Zoologie analytique, 1806.

Blainville (1). Beaucoup de naturalistes alle-

---

(1) Prodrôme d'une nouvelle distribution systématique du règne animal. *Bullet. de la Soc. Philom.* 1816, pag. 105. — L'ordre qu'adopte M. de Blainville est le suivant :

Il place en premier rang le sous-règne composé des animaux ARTIOMORPHES, qu'il partage en animaux *artiomorphes articulés, subarticulés, non-articulés*. Les *articulés* forment deux types, le premier de ces types est constitué par les animaux *articulés intérieurement* ou OSTÉOZOAIRES; le second par les animaux *articulés extérieurement* ou ENTOMOZOAIRES. Les OSTÉOZOAIRES, sont subdivisés en deux sous-types, dont le premier contient les animaux pourvus de mamelles et VIVIPARES; le second renfermant ceux qui en sont dépourvus ou les OVIPARES. Les ENTOMOZOAIRES comprennent des animaux articulés privés ou pourvus d'appendices, formés eux-mêmes d'articulations en nombre fixe ou variable ou sans articulations; les SUBARTICULÉS composent un sous-type, qui est le troisième, et sont nommés MALENTOZOAIRES ou MOLLUSCARTICULÉS. Les *non-articulés* sont compris dans le quatrième sous-type, qui embrasse les MALACOZOAIRES ou MOLLUSQUES.

Le second sous-règne, qui renferme les animaux ACTINOMORPHES ou ACTINOZOAIRES est formé des animaux qui ont la forme rayonnée.

Le troisième sous-règne est constitué par les animaux HÉTÉROMORPHES ou HÉTÉROZOAIRES. Il résulte du partage de ces règnes, types et sous-types, les vingt-six classes suivantes.

Dans le sous-type des VIVIPARES (I) les *mammifères* ou *pilifères* caractérisés par des poils.

Dans le sous-type des OVIPARES (II) les *oiseaux* ou *pennifères* que caractérisent des plumes ; (III) les *reptiles* ou *squammifères* (ou ovip. à écailles) ; (IV) les *amphibiens* ou *nudipellifères* (ovip. à peau nue) ; (V) les *poissons* ou *pinnifères*.

Parmi les ENTOMOZOAIRES (VI) les *hexapodes* (ou entomoz. à appendices articulés au nombre de trois paires) ; (VII) les *octopodes* (à quatre paires d'appendices); (VIII) les *décapodes* (à appendices au nombre de cinq paires) ; (IX) les *hétéropodes* (appendices en nombre va-

mands ont suivi cet exemple, entr'autres Spix (1), Schweigger (2), Goldfuss (3); je me suis également rangé du côté de cette idée. Oken (4), au contraire, fidèle à l'ancienne manière de voir, fait aux Allemands qui ont adopté cette classification le reproche d'être imitateurs des Français (5). Que de pareilles considérations sont puériles! Ne doit-on pas remonter plus haut qu'à des vanités nationales, quand il s'agit de sciences? doit-on écouter d'autre voix que celle de sa conviction? Aristote d'ailleurs, le père de l'histoire naturelle et de l'anatomie comparative, avait placé les céphalopodes et les testacés en avant des in-

riable), (X) les *tétradécapodes* (à sept paires d'appendices), (XI) les *myriapodes* (à appendices articulés, aux anneaux), (XII) les *chétopodes* (à appendices non-articulés), (XIII) les *apodes* (à appendices nuls). Parmi les MALENTOZOAIRES (XIV) les *hématopodes*, (XV) les *polyplaxiphores*. Dans les MALACOZOAIRES, (XVI) les *céphalophores* (ou mollusques à tête distincte), (XVII) les *acéphalophores* (ou à tête non-distincte). Parmi les ACTINOZOAIRES, (XVIII) les *annelidaires* (ou actinozoaires subrayonnés), (XIX) les *cératodermaires*, (XX) les *arachnodermaires*, (XXI) les *zoanthaires*, (XXII) les *polypiaires*, (XXIII) les *zoophytaires* (ou actinomorphes vrais).

Enfin parmi les HÉTÉROZOAIRES, (XXIV) les *spongiaires*, (XXV) les *monadaires*, (XXVI) les *endrolithaires*. *De Blainville*, Principes d'anatomie comparée. Paris, 1822. Les insectes sont ici placés au-dessus des mollusques. (*Note des traducteurs.*)

(1) Geschichte der Zoologie, 1811. — (2) Skeletlose Thiere, 1820. — (3) Zoologie, vol. I, 1820. — (4) Lehrbuch der Naturgeschichte, 3r Theil. 1815. (Traité d'histoire natur.) — (5) *Isis*, 1820, S. 635.

sectes, quoiqu'il ait réuni aux céphalopodes plusieurs animaux, par exemple, des échinodermes, que sans contredit on ne saurait maintenir à un rang si élevé.

Les opinions sont au reste fort différentes sur les degrés relatifs auxquels on doit placer les classes nouvelles formées aux dépens des anciennes.

Plusieurs naturalistes, notamment parmi les Français, mettent les insectes proprement dits (1) au-dessous des arachnides, font suivre celles-ci des crustacés, puis des vers, enfin des mollusques. D'autres, Oken, par exemple, rangent les vers au-dessous des crustacés, ceux-ci au-dessous des arachnides, qu'ils font suivre des insectes. Goldfuss (2), dispose les arachnides et les crustacés avant les insectes, même les annelides avant les radiaires, qu'il fait suivre des arachnides et des crustacés.

Spix (3) fait aussi précéder les insectes des vers.

Si l'on imite Schweigger, au contraire, en prenant de bas en haut, on rencontrera d'abord les insectes, au-delà les arachnides, plus haut les crustacés, enfin les annelides.

M. de Latreille a récemment fait plusieurs

---

(1) Voyez plus haut, page 140. — (2) Loc. cit. — (3) Loc. cit.

classes dans les vers et les a placées toutes au-dessous des insectes. Au dernier rang furent mises les arachnides qu'il fit suivre d'une classe composée de plusieurs insectes à coquilles ou *entomostracés* à laquelle il donna le nom de crabe-araignées (*cancro-araneæ*); viennent ensuite les insectes proprement dits, et après ceux-ci les crustacés, auxquels il avait adjoint une sous-division comprenant les myriapodes (1).

---

(1) *Latreille*, des rapports généraux de l'organisation extérieure des animaux invertébrés articulés et comparaison des annelides avec les myriapodes. *Mém. du Muséum d'Hist. naturelle.* T. VI. Paris, 1820, pag. 116. — M. de *Latreille* admet aujourd'hui deux séries parallèles au-dessous des poissons. Il oppose les arachnides et les crustacés aux mollusques et aux cirripèdes, et les insectes aux annelides. Voici toute la nouvelle distribution qu'il a adoptée. Il établit trois coupes principales qui comprennent : 1° les *vertébrés* ou SPINI-VERTÉBRAUX, *vertébrés supérieurs*, ou *intra-vertébrés*; 2° les CÉPHALIDIENS (à petite tête); 3° les ACÉPHALES. Les spini-vertébraux sont constitués par deux *races*, la première est celle des *hémathermes* ou vertébrés à *sang chaud*; la seconde est celle des *hémacrymes* ou à *sang froid*. La race des HÉMATHERMES embrasse trois classes, (I) *mammifères*, (II) *monotrêmes*, (III) *oiseaux*.

Les HÉMACRYMES sont formés des *pulmonés* et *solibranches*; les PULMONÉS comprennent : (IV) les *reptiles*, (V) les *amphibies* : les *solibranches* constituent (VI), les *poissons*. Les CÉPHALIDIENS sont formés de trois races : les *mollusques*, les *elminthoïdes*, les *condylopes*. La race des MOLLUSQUES est partagée en *phanérogames* et en *agames*. Des PHANÉROGAMES, les uns sont *ptérygiens*, les autres *aptérygiens*. Les PTÉRYGIENS renferment deux classes : (VII) les *céphalopodes*, (VIII) les *ptéropodes*. Les APTÉRYGIENS renferment (VIII) les *gastéropodes*. Parmi les MOLLUSQUES AGAMES sont placés et séparés des gastéropodes, les *scutibranches* et les *cyclobranches* : ils forment (IX)

Ces divergences d'opinion, que l'on rencontre souvent dans les ouvrages d'un même auteur, prouvent la difficulté de la question, et combien est peu convenable le ton tranchant de ceux qui blâment, sans autre forme, les partisans d'une autre manière de voir; méthode qui ne réussit qu'auprès des lecteurs et des auditeurs peu susceptibles de tirer des conséquences par eux-mêmes et auxquels il est besoin de doctrines toutes faites.

Que si on se demande la cause de cette diffi-

---

les *pectocochlides*; les *pneumopes* de M. de Férussac, sont réunis aux *gastéropodes*. La deuxième classe des MOLLUSQUES AGAMES est formée (X) des *brachiopodes*; la troisième classe (XI) des *conchifères*. La seconde *race* des CÉPHALIDIENS comprend les ELMINTHOÏDES, formés (XII) des *cirripèdes*, (XIII) des *annelides*. La troisième race des mêmes CÉPHALIDIENS est partagée en deux branches, les HYPOTHEXAPES et les HEXAPODES. Les premiers contiennent trois classes: (XIV) les *crustacés*, (XV) les *arachnides*, (XVI) les *myriapodes*. Les HEXAPODES renferment (XVII) les *insectes*. La troisième coupe principale, celle des ACÉPHALES, comprend deux races : les GASTRIQUES et les AGASTRIQUES. Les GASTRIQUES renferment trois branches 1° celle des ENTOZOÉS, 2° celle des ACTINOZOÉS; 3° celle des PHYTOZOÉS. Dans les ENTOZOÉS sont rangées deux classes, (XVIII les *elminthogames*, (XIX) les *elminthoproctes*; dans les ACTINOZOÉS il y a trois classes (XX) les *holothurites*, (XXI) les *échinodermes*, (XXII) les *ascidies*. Dans les PHYTOZOÉS M. de *Latreille* place (XXIII) les *acalèphes* et (XXIV) les *polypes*.

La race des AGASTRIQUES forme deux classes : (XXV) les *cryptogènes*, (XXVI) les *gymnogènes*. (*Familles naturelles du règne animal. Latreille*, Paris 1825.) (*Note des traducteurs.*)

culté, on la trouvera dans cette circonstance : c'est que les développemens graduels des parties de l'organisation ne se font pas suivant une progression absolument commune à toutes.

Il faut donc, pour obtenir les résultats les plus exacts possibles, considérer à la fois tous les systèmes, ou pour m'exprimer d'une manière générale, toutes les conditions de la forme organique. Docile à ces préceptes, j'ai séparé les vers intestinaux inférieurs des supérieurs et je les ai réunis aux protozoés, avec lesquels ils offrent le plus d'analogie; et me fondant sur le double rapport de la forme extérieure et de la disposition profonde, j'ai mis les vers intestinaux supérieurs, quoique dépourvus de système vasculaire, au rang des vers à sang rouge. Les échinodermes m'ont paru devoir séparer les vers et les protozoés. Je n'ai point eu égard ici aux conditions intérieures de leur organisation certainement plus compliquée que celle des protozoés, et même que celle des intestinaux supérieurs, puisqu'ils possèdent un système vasculaire, mais à leur configuration extérieure qui les rend voisins de ces deux ordres et spécialement des méduses. Je considère les insectes comme supérieurs aux vers, à cause de l'état de perfectionnement plus avancé qu'on observe dans le système nerveux, les appareils respiratoire, locomoteur et génital des premiers, les seconds étant hermaphrodites, et leur

conformation superficielle les assimilant d'ailleurs beaucoup aux larves d'un grand nombre d'insectes.

L'apparition d'un cœur fort, musculeux dans le système vasculaire des arachnides, les élève au-dessus des insectes, qui l'emporteraient si on avait égard à l'appareil locomoteur.

Les crustacés ont le système vasculaire plus complexe encore; au même niveau que les arachnides, sous le rapport de l'ensemble nerveux, ils offrent, dans les appareils des sens, un perfectionnement considérable qui consiste dans l'apparition d'un organe d'audition. Enfin les insectes me paraissent être inférieurs aux mollusques. En effet, ceux-ci, quoique moins élevés par l'état où se manifestent chez eux, et surtout dans quelques espèces inférieures, plusieurs appareils, et particulièrement ceux de la digestion et de la génération, présentent néanmoins un système nerveux du même rang, sous le rapport de ses parties essentielles, les appareils des sens exceptés, que celui des animaux que je considère comme moins parfaits et au-dessus desquels les élèvent, au contraire, considérablement les perfectionnemens du système circulatoire. La disparition de membres et d'articulations à l'extérieur ne me paraît pas une objection suffisante contre l'ordre que j'adopte. On trouve une explication vraisemblable de cela, en admettant que la dégradation du squelette situé

au dehors, est le signe indiquant qu'il surviendra un squelette intérieur. On se rend ainsi compte pourquoi la peau qui recouvre les membres et le corps des insectes, des arachnides et des crustacés, est formée de fractions séparées, tandis que, chez les mollusques, elle ne constitue que des pièces étendues, isolées, qui ne s'articulent point. Une circonstance qui milite en faveur de cette opinion, c'est que, parmi les gastéropodes, les chitons, les plus simples dans leur structure intime, ont une coquille qui rappelle, par sa disposition articulée, l'état des crustacés. Le squelette intérieur apparaît pour la première fois, à différens degrés de composition, dans les céphalopodes, dont les mollusques se rapprochent évidemment le plus. Il est à l'état de la plus grande imperfection dans les octopodes. Cette circonstance semble contradictoire, si l'on observe qu'il manque à ceux ci un squelette extérieur ; mais elle entre dans notre manière de voir en considérant : 1° que ce sont précisément les bras de ces animaux qui sont le plus développés, 2° que c'est chez eux où l'on rencontre les espèces qui l'emportent par une taille relative très-supérieure; ce qui permet de conclure que l'extrême accroissement pris par la masse de l'animal ne s'est fait qu'au détriment des squelettes intérieur et extérieur, dont la formation a été par conséquent empêchée. Dans le genre seiche (*sepia*), on trouve, au contraire, le système osseux intérieur proportionnellement plus imparfait que l'exté-

rieur, le rapport inverse a lieu dans les calmars.

Peut-être n'est-il pas moins exact d'admettre deux séries parallèles, l'une comprenant 1° les vers intestinaux supérieurs réunis aux annelides; 2° les insectes; 3° les arachnides; 4° les crustacés, et se continuant aux poissons osseux; la seconde formée: 1° des vers à sang rouge; 2° des mollusques; 3° des céphalopodes, qui font le passage aux poissons cartilagineux, si rapprochés eux-mêmes des reptiles, comme nous l'avons indiqué déjà (1). Les cirripèdes peuvent être considérés comme le moyen d'union des deux séries, principalement entre les crustacés et les mollusques. Ici, je tombe d'accord dans le point essentiel avec Rudolphi, qui n'admet pas non plus de priorité pour chacune des deux séries qu'il établit (2). Mais je diffère dans quelques détails; ainsi, il place dans la même série tous les vers avec les insectes, etc. Je crois, au contraire, être fondé à détacher les vers à sang rouge, pour les ranger parmi les mollusques, et cela sur la disposition de leur système vasculaire, leur défaut de membres et d'yeux et peut-être aussi sur leur hermaphrodisme.

---

(1) Page 222. — (2) Ueber eine neue Classification der Thiere, in-dessen Beitraegen zur Anthropologie. Berlin 1812, p. 103. (Sur une nouvelle classificat. des anim. dans ses Mémoires d'anthropologie).

§. 66.

La marche insensible des développemens et des perfectionnemens d'une fraction organique et d'un organisme, qui n'étant que la somme de ces fractions, est régi par les mêmes lois, se manifeste : 1° par l'apparition de parties dissimilaires au sein d'un tout homogène, c'est-à-dire, par l'augmentation progressive de la variété; 2° par la réunion en un tout des parties distinctives du même organe, séparées au premier point où on les rencontre dans la série animale.

Il suffit, pour la démonstration évidente de ces deux propositions, de l'exposé que nous venons de faire de la variété de composition des organismes analysés chacun en particulier (1), et de celle des différentes classes (2). Aussi me dispenserai-je d'y ajouter de nouveaux faits; d'autant plus que l'étude des différences spéciales, et surtout des différences qu'amènent les phases de la vie, nous fournira de nouvelles preuves à leur appui et que l'énoncé des modifications qui distinguent chaque système, n'est, en effet, que le développement plus détaillé de ces véri-

(1) , P48-81. — (2) P. 85-286.

tés générales, que j'ai d'ailleurs déjà démontrées dans un mémoire *ex professo* (1).

II. Différences sexuelles.

§. 67.

Dans un grand nombre de groupes, surtout des classes inférieures, tous les organismes d'une même espèce ont, à quelques différences accidentelles près, une organisation absolument la même. Dans d'autres, au contraire, toute l'espèce se partage en deux séries opposées l'une à l'autre, comme sexe masculin et sexe féminin, que des distinctions plus ou moins saillantes permettent de séparer.

Les traits propres à caractériser les mâles et les femelles résident dans des parties intérieures comme dans des organes situés superficiellement.

Les plus essentiels de ces caractères ont leur siége dans les parties profondes. Mais quoique

---

(1) Ueber den Charakter der allmaehligen Vervollkommnung der Organisation oder der Unterschied zwischen den höhern u. niedern Formen. In den Beitr. f. d. vergl. Anat. Bd. 2. H. 1. S. 61. (Sur le caractère du perfectionnement insensible de l'organisation ou la différence entre les formes supérieures et inférieures, dans les Mémoires d'Anat. comparée de l'auteur.)

celles-ci, uniquement réservées aux fonctions qui ont pour but la conservation de l'individu, soient disposées, pour ce qui est essentiel du moins, d'après un type uniforme, dans les deux sexes, et que la forme extérieure qui leur est commune dénote qu'ils appartiennent à la même espèce, néanmoins les deux groupes se distinguent considérablement par les organes de l'appareil générateur dans les cas même où sa situation le dérobe à la vue.

Dans beaucoup d'espèces inférieures, tous les individus n'ont qu'un appareil de génération identique. Il est très-remarquable, sous ce rapport, que les distinctions sexuelles se prononcent avec énergie en remontant la série animale, et que la classe la plus inférieure des vertébrés, celle des poissons, renferme très-vraisemblablement encore, dans les syngnathes et genres voisins, des animaux dont l'appareil générateur est formé dans toute l'espèce, d'après un seul et même type. Risso admet à la vérité l'existence de syngnathes mâles, puisqu'il parle des deux sexes en plusieurs endroits (1); il indique même des différences sexuelles (2). Il faut cependant que cette assertion soit démontrée par des faits anatomiques avant d'être admise; car on n'a jusqu'ici rencontré que

(1) Ichthyologie de Nice, p. 44, 69, 71. — (2) L. c. p. 69.

des femelles, comme il résulte des recherches nombreuses de Pallas (1), auxquelles je puis joindre les miennes.

Si l'on retrouve dans cette espèce d'hermaphrodisme le pendant de celui des mollusques acéphales et d'une foule d'animaux plus inférieurs, on en voit dans d'autres poissons, d'après quelques observateurs, une autre sorte, représentant celui de beaucoup de gastéropodes et celui des vers à sang rouge; ainsi, assure Cavolini (2), le *perca marina* et le *labrus channa* possèdent à la fois deux testicules et deux ovaires; il en serait de même du genre pétromyzon, suivant Home (3). Quoique plusieurs naturalistes, nommément Jacopi (4) et Rudolphi (5), contredisent ces assertions, particulièrement pour les deux premières espèces, et que les parties prises par Cavolini pour des testicules ne soient, si l'on en croit Rudolphi, que des portions non développées des ovaires; je crois pouvoir admettre, d'après mes propres recherches, que tous les individus du genre pétromyzon sont peut-être seulement du sexe féminin, ce que confirme M. Du-

(1) Naturgeschichte merkwürdiger Thiere. Samml. 8, pag. 34. hist. nat. d'anim. curieux.) — (2) Sur la reproduction des poissons et écrevisses, p. 182. — (3) Sur le mode de reproduction des lamproies et myxinés. Phil. trans. — (4) Elem. di Fisiol. e notom. comp. Napoli 1810, III, pag. 128. — (5) Dans Schweigger's Skeletlose Thiere, S. 204.

méril, qui n'a jamais trouvé à examiner que des individus femelles (1).

C'est aux spécialités sur l'appareil générateur que seront exposées avec plus de détails les différences qui lui sont propres. Toutefois, outre les signes fournis par cet appareil, les deux sexes se distinguent encore par plusieurs autres caractères qui se tirent : 1° de la forme extérieure ; 2° du nombre ; 3° du volume de certaines parties ; 4° de la taille de tout le corps ; 5° de la texture ; 6° de la coloration ; 7° de la composition et du degré de cohésion ; 8° des propriétés physiques et vitales.

Il est à la vérité de ces différences qui portent sur des organes qui ne sont pas en rapport immédiat avec la reproduction ; telle est cependant l'influence des parties de la génération sur ceux-ci, ou pour parler plus exactement, telle est la corélation, qui les place dans une dépendance mutuelle, qu'il suffit d'une modification anomale dans les signes fournis par les organes liés ainsi à l'appareil de la génération pour qu'on soit autorisé à conclure à un vice d'organisation et une imperfection d'action de la part de celui-ci, soit que ces anomalies existent nativement ou accidentellement.

---

(1) Sur la structure des poissons cyclostomes, pour démontrer leurs rapports avec les animaux sans vertèbres. Paris, 1810, page 145.

1. Forme extérieure, nombre et volume proportionnel de certaines parties.

---

§. 68.

Les différences qui signalent les sexes sous ces divers rapports consistent la plupart en la présence d'armes, chez le mâle, et en leur absence ou état d'imperfection dans la femelle. Au nombre des parties auxquelles on peut assigner cet attribut, sont surtout, pour plusieurs insectes, des mandibules fort développées ; dans d'autres, par exemple, le *geotrupes nasicornis*, des saillies impaires, qui sont propres à l'individu mâle, et surmontent la face supérieure de sa tête. Parmi d'autres insectes encore, tels que beaucoup de *papillons crépusculaires et nocturnes* et une quantité considérable de *coléoptères*, *d'hyménoptères*, *de diptères*, les antennes des mâles l'emportent sur celles des femelles par des dimensions plus grandes. Chez les mâles de la plupart des papillons de nuit, et aussi souvent des genres *culex* et *tipula*, le tronc des antennes est hérissé, d'un côté ou de tous deux, d'un rang de soies très-longues disposées comme les dents d'un peigne ; les femelles ont des antennes

lisses ou à soies fort courtes. Les feuillets des antennes des *pétalocères* mâles, parmi les coléoptères, sont beaucoup plus grands que dans les femelles. Plusieurs hyménoptères mâles, surtout les abeilles, les fourmis, sont pourvus d'antennes ayant quatorze articles; celles des femelles n'en ont que treize.

Les yeux des fourmis mâles sont plus volumineux que ne le sont ceux des fourmis femelles.

Nous avons remarqué un développement plus considérable des mandibules et des antennes de plusieurs insectes mâles; dans les divers groupes voisins, particulièrement dans plusieurs arachnides, on voit également les palpes si considérablement accrus dans les mâles que ces animaux semblent au premier coup d'œil ne pas appartenir à la même espèce que les femelles, et que souvent on a considéré ces parties comme portant les organes de la génération; erreur introduite en anatomie comparée par Lister (1) et qu'a dissipée Treviranus (2), mais que des ouvrages postérieurs à celui de cet écrivain ont encore répétée (3). Il est toutefois très-vraisemblable que

---

(1) Naturgesch. der Spinnen, page 92. — (2) Innerer Bau der Arachniden, 1812, page 32. — (3) Joerg, Zeugung, Leipzig, 1815. — Latreille, dans Cuvier, Règne animal, T. III, p. 78.

les palpes, parvenus à un haut degré d'accroissement sont des organes d'excitation et correspondent spécialement au pénis. En faveur de cette opinion nous rappelerons que, dans plusieurs cas, un seul et même organe accomplit diverses fonctions, jusqu'à ce qu'il apparaisse un instrument nouveau, propre à chacune d'entr'elles; 2° que les organes excitateurs de la plupart des mollusques gastéropodes sont placés à l'extrémité antérieure du corps; 3° qu'il existe une correspondance, même dans les animaux supérieurs, entre la forme et les fonctions de plusieurs parties buccales et celles des instrumens extérieurs de la génération; 4° qu'enfin le mâle, avant et pendant l'accouplement, palpe long-temps la femelle avec ces organes et les approche surtout des parties génitales de celle-ci.

Parmi les entomostracés, les antennes des mâles offrent une position analogue et une destination semblable, surtout chez les cyclopes (1). Il est vrai de dire qu'elles sont moins longues que celles des femelles, mais en revanche elles sont plus épaisses et comme terminées en disque aplati. Aucune recherche précise ne démontre que la base

(1) Müller, Entomostraca danica, Lipsiæ, 1785, page 102, 112.

de ces organes, soit, comme le prétend Müller, le siége des parties génitales. Il en est autrement des arachnides, qu'une organisation différente de celle-ci rapproche des conditions précédentes.

On rencontre dans les pieds de plusieurs insectes des traits importans, propres à différencier les sexes. Ainsi, parmi les lépidoptères, les mâles des *nymphales* ont la paire de pieds antérieure garnie tout-à-fait de poils.

Dans la plupart des dytisques une largeur plus grande et un état spongieux de la face inférieure des trois premiers articles, distinguent les tarses des deux paires de pieds antérieures des mâles d'avec ceux des femelles. C'est surtout à la premiere de ces paires de pieds, que ces articles se présentent plus développés; ils y sont garnis de saillies et de ventouses.

Ainsi les pieds de devant du mâle dans l'espèce désignée sous le nom de *gryllus clavimanus* (1), offrent des tibias fort enflés, caractère dont est privée la femelle.

Les hyménoptères sont remarquables par le nombre de différences que présente la disposition de ces parties. Chez les *nomades* mâles, de Fabricius, la paire de pieds antérieure est courbe et garnie de soies. Les femelles et les ouvrières, chez les abeilles, portent à la face externe de la jambe

(1) *Pallas*, Naturgesch. merkw. Thiere. IX. 27.

postérieure un enfoncement entouré de substance cornée et à la première articulation du tarse une brosse formée de plusieurs stries transverses.

Un fait qui rentre dans la catégorie des précédens, est l'état de perfectionnement plus accompli que présentent les ailes des mâles de plusieurs insectes comparées à celles des femelles. Les exemples de ce caractère se répètent dans plusieurs ordres. Ainsi, parmi les lépidoptères, la femelle du *phalaena antiqua*, celle de la phalène hiémale (*phalæna geometrica brumata*), a ses quatre ailes ordinaires, mais extrêmement courtes et réduites à l'état de moignons (1).

Les papillons diurnes semblent exempts de cette particularité.

Parmi les orthoptères, les femelles de quelques espèces, par exemple, du *gryllus Laxmanni*, sont entièrement privées d'ailes; on en trouve au contraire des rudimens distincts dans les mâles (2).

Dans ceux de ces êtres où les deux sexes semblent en apparence munis d'ailes tout-à-fait semblables, on trouve, en examinant de plus près, des différences notables. Si on étudie, par exemple, la disposition des ailes dans les mâles des papillons

---

(1) *De Geer*, Hist. natur. des insectes. T. I, page 260. Tab. 17. fig. 74, pag. 364, tab. 24, fig. 12, 14. — (2) *Pallas*, loc. cit., page 25.

crépusculaires et nocturnes, on découvre à l'origine du bord qui limite en devant les ailes inférieures, une soie roide, qui pénètre dans un anneau fixé à la face inférieure des ailes d'en haut, dont elle facilite l'extension. Comme quelques personnes ont fait de cette particularité un caractère distinctif de ces deux familles (1), on serait porté à croire qu'il n'existe dans cette structure aucune modification différentielle du sexe, mais ce trait de démarcation subsiste réellement. Le mâle présente, en effet, ordinairement une soie plus longue, plus forte, moins divisée; celle offerte par la femelle est au contraire plus courte, plus faible et partagée en filamens déliés; quelquefois elle manque. L'anneau simple et fort chez le mâle, souvent ne se rencontre pas dans les femelles, ou s'y trouve converti en un faisceau de petits poils faibles (2).

Cette organisation rappelle la disposition des *locustes* (3); le mâle de ce genre porte constamment et seul, vers le bord postérieur de la face transversale des ailes supérieures, un enfonce-

---

(1) *Latreille* dans Cuvier, Règne animal, T. III, pag. 555. — (2) *Harris* essay preceding a supplement to the Aurelian, etc. — *Giorna*, Account of a singular conformation in the wings of some species of morths. Linnean trans. vol. I, pag. 135. — (3) *A. A. H. Lichtenstein* essay on the eye-like spot in the wings of the locustae of Fabricius as indicating the male sex. Linn. trans. vol. IV, page 51.

ment qui comprend un espace incolore, arrondi, *oculiforme* ; de la partie inférieure de cet enfoncement se détache en outre, sur l'aile gauche, un appendice qui pénètre dans une fossette située sur l'aile droite ; les deux ailes sont ainsi unies par une articulation temporaire, la droite se glissant au-dessous de la gauche. Nulle trace de cette articulation dans les femelles ; en cet endroit leurs ailes supérieures sont plus molles que ne le sont celles des mâles ; il en résulte la nécessité d'un effort plus considérable lorsque ces derniers tentent d'écarter les élythres. Ces parties sont en outre des *organes vocaux* ; c'est par le frottement de l'une contre l'autre que le mâle produit le son bruissant à l'aide duquel il attire la femelle qui est privée de la faculté d'en produire un semblable.

Ce phénomène est analogue à l'existence des organes vocaux très-compliqués, qu'a si bien décrits Réaumur (1) dans les cigales mâles, et qui occupent l'extrémité antérieure de la face inférieure de l'abdomen ; organes dont il n'existe nulle trace dans les femelles.

A ces différences s'ajoutent plusieurs autres caractères sexuels que l'on remarque à la moitié postérieure du corps. Le moins tranché de ces caractères est l'apointissement et la longueur

(1) Mém. pour servir à l'hist. nat. des insectes. T. V, Mém. IV, page 158.

augmentée du corps de la femelle. Plusieurs diptères fournissent les exemples de cette disposition, par exemple, les *oëstres* et les *mouches*; il en est ainsi de plusieurs lépidoptères, nous citerons le *cossus*. L'état le plus prononcé de ces différences qui distinguent les sexes consiste dans le développement très-considérable de l'extrémité postérieure du corps de la femelle, où se trouve un *sabre* d'une complication variable et formé de plusieurs gaînes ou soies, qui entourent des tubes. Ce jeu de conformation existe dans plusieurs orthoptères, spécialement chez les *locustes*, dans les hémiptères nous nommerons les *cigales*; dans les hyménoptères, nous citerons en particulier les *térébrants* de M. de Latreille.

Les femelles de plusieurs hyménoptères portent également, à l'extrémité postérieure du corps, un appareil encore plus composé; ce sont des glandes à venin ajoutées à ces parties; le produit de cette sécrétion est introduit dans la plaie faite au moyen de cet appareil. Vous trouverez cette disposition dans les porte-aiguillons (*aculeata*) de M. de Latreille. Remarquons qu'il existe ici une sorte de gradation dans le développement des différences sexuelles; ainsi plusieurs fourmis, surtout les fourmis proprement dites (*formica*) et les *polyergues* (1) sont privés d'aiguillon, mais sont ar-

(1) *Huber*, Recherch. sur les mœurs des fourmis. Paris, 1810, pag. 157.

més d'un organe venimeux dont ils se servent à l'aide d'une manœuvre plus compliquée; ils blessent d'abord avec les parties buccales et introduisent le venin au moyen de l'extrémité postérieure qu'ils appliquent sur la plaie.

Les différences sexuelles des *crustacés* sont peu considérables et sont générales, si on excepte celles qui résultent de la disposition des organes externes de la génération.

On peut admettre, comme une proposition qui s'applique à tous, que la paire des pieds antérieurs est plus développée dans les mâles que dans les femelles, surtout les pinces. Souvent la seconde paire se distingue de la première par cette même inégalité. Voyez les genres *melite* et *maerza* de Leach (1).

On trouve aussi dans le mâle de l'ancée (*anceus forficularis* Risso) (2), (*cancer maxillosus* Montague) des mandibules très-prononcées fortement tirées en-devant; le mâle du *branchi poda stagnalis* présente à la pointe de la tête deux appendices cornés, beaucoup plus longs que ceux de la femelle (3). Les antennes du mâle du *can-*

---

(1) Linnean transact. vol. VII et IX. — (2) *Risso*, Hist. nat. des crustac. de Nice, pl. 2, f. 10. — *Montague*, *Linn.* Transact. T. VII, pl. 6, f. 2. — (3) *Latreille*, dans *Cuvier*, Règne animal, III, page 68.

cer gammarus galba sont très-courtes; celles de la femelle sont fort longues (1).

Il y a aussi parfois dans les yeux des différences relatives aux sexes. Dans le *cancer gammarus galba,* les yeux du mâle sont confondus en un seul; dans la femelle ils sont très-distincts (2).

§. 69.

Peu de genres dans les poissons offrent des différences sexuelles. Parmi ces caractères il faut ranger les appendices des membres postérieurs qui, dans les raies et les squales, se présentent à différens degrés de développement.

On les trouve alongés, près de l'anus, au côté interne des membres postérieurs et formés de plusieurs pièces osseuses, de muscles et d'une glande considérable s'ouvrant au-dehors par un long canal. Cette glande et sa situation rappellent la série de glandes très-développées que portent au côté interne de la cuisse plusieurs sauriens.

Nous les décrirons au chapitre des parties génitales.

---

(1) *Montague,* Descr. of several new or rare animals. *Linn.* trans. vol. XI, part. 1, page 4. — (2) *Montague*, l. c.

D'autres différences existent encore, mais moins généralement. Ainsi, par exemple, le mâle de la raie ronce (*raja rubus*) se distingue de la femelle, par les aiguillons, situés chez lui, au bord antérieur, chez la femelle, au bord postérieur des ailes (1).

§. 70.

Les *reptiles* offrent, dans la structure du corps, des différences sexuelles plus nombreuses que les poissons. C'est surtout par un développement plus considérable de la peau du dos et des pieds que ces signes distinctifs se tranchent et s'établissent à l'extérieur. Ainsi, la plupart des tritons mâles diffèrent des femelles par un repli cutané, dirigé suivant la longueur du dos et du bord supérieur de la queue, dans le sens de la ligne médiane.

Ce repli de la peau s'accroît et se développe très-considérablement vers le temps de la copulation et forme ainsi le passage à un caractère sexuel temporaire, remarquable seulement à cette époque, aux membres de plusieurs d'entre eux.

La plupart des tritons, peut-être tous, pré-

(1) *Cuvier*, Règne animal, vol. II, pag. 135.

sentent cette différence passagère; mais uniquement les mâles comme la remarque en avait déjà été faite par Linnée (1), pour le *triton palustris* : elle consiste dans le développement de lobes cutanés très-considérables, disposés le long des orteils des pieds de derrière; particularité qui a causé plusieurs erreurs dans la zoologie, en conduisant à confondre le trait distinctif du sexe avec le caractère propre de l'espèce.

Au nombre de ces animaux sont le *salamandra tæniata* de Schneider (2) et la salamandre palmipède (*palmata*) de M. de Latreille (3) et Schneider (4), dont le mâle et la femelle font encore des espèces particulières suivant Daudin (5) et M. Cuvier (6), qui ont écrit postérieurement aux auteurs que nous venons de citer.

Il faut reconnaître un caractère de même nature dans le développement considérable que l'on remarque sous la peau du pouce dans plusieurs batraciens sans queue. Ce développement consiste en une espèce de mammelon formé aux dépens de la peau gonflée. Cette particularité est surtout remarquable dans la grenouille rousse (*rana temporaria*), la grenouille verte (*r. esculenta*)

---

(1) *Fauna* suecica, vol. I, page 96. — (2) *J. G. Schneider*, hist. amphibior. etc., fasc. I, Lips. 1799, page 58. — (3) Bullet. des sciences, août 1797. — (4) *Schneider*, l. c. page 72. — (5) Hist. des Reptiles, T. VIII, page 253. — (6) Règne animal, T. II, page 100.

et le crapaud porte-croix (*bufo cruciatus*); on ne la rencontre pas dans le crapaud brun (*bufo fuscus*), le cendré (*b. cinerus*), le c. sonnant (*b. igneus*) et la rainette commune (*hyla arborea*).

L'indice de ce phénomène se retrouve dans un gonflement des pieds antérieurs, qu'éprouvent, à l'époque des amours, les mâles des *rana temporaria, bufo cinereus* et *cruciatus*; particularité à laquelle se joint, dans le *bufo cinereus*, l'apparition de quelques bigarrures passagères dans la coloration (1).

Le sexe mâle, dans plusieurs batraciens, se distingue encore par un attribut, qui lui est propre et consiste en un prolongement vésiculeux, médian, simple ou double, de la partie postérieure de la membrane buccale, qui agrandit considérablement la capacité de la gorge quand l'animal jette des cris.

§. 71.

De tous les vertébrés, les *oiseaux* sont ceux où les sexes diffèrent le plus fréquemment par la forme et les couleurs. Les contrastes qui résultent de l'opposition de ces dernières se représentent d'une manière plus générale dans toute la classe; ils sont au premier coup-d'œil plus frappans; telle est même l'idée de diversité qui

(1) *Rosel* Frösche, page 87.

ressort des différences que présente la coloration des deux sexes qu'on ne concevrait jamais, si l'expérience n'apprenait ces particularités, que les mâles et les femelles du faisan doré (*phasianus tricolor*) et du faisan d'argent (*nycthemerus*) appartinssent à la même espèce. Les différences de forme sont cependant plus réellement essentielles; il en est du moins ainsi d'un certain nombre, de celles surtout qui se rapportent aux organes de l'intérieur. Quelles qu'elles soient d'ailleurs, elles ne portent jamais sur la structure intime d'organes nécessaires à la vie; c'est particulièrement la trachée-artère qui en est le siége. Ce qui rend remarquables ces modifications de forme observées dans la trachée-artère des oiseaux, qui, bien que fort variées, se réduisent constamment à un prolongement et à une dilatation de ce canal, quelquefois aussi du larynx inférieur, qui est le véritable siége de la voix dans ces êtres; c'est que 1° il existe un rapport intime entre les parties génitales et les organes de la voix, comme le prouvent déjà les suites de la castration, et que, 2° les mâles des mammifères ont le larynx beaucoup plus développé que les femelles. Nous avons déjà fait une semblable observation sur les grenouilles mâles.

Les caractères de la forme extérieure qui distinguent particulièrement les mâles dans les oiseaux, consistent, soit dans un accroissement plus considérable ou dans une disposition spé-

ciale des plumes de la tête et de la queue, c'est-à-dire, des plumes situées aux deux extrémités du corps, quelquefois aussi des plumes du cou, plus rarement encore des plumes des ailes, soit dans des développemens particuliers de la peau, en plusieurs des parties que nous venons de citer, mais surtout à la tête et à la partie supérieure du cou.

Enfin, c'est par un tarse plus considérable que les mâles sont différenciés des femelles dans plusieurs espèces.

Avant d'analyser les faits particuliers sur lesquels reposent ces idées générales, remarquons que le mâle possède rarement des parties qui manquent à la femelle; qu'il n'en diffère ordinairement que par des développemens plus considérables de certaines parties et seulement parce que ces organes apparaissent quelquefois plus tard dans la femelle. C'est surtout l'examen des jeunes femelles qui peut donner lieu à des erreurs et à des opinions contradictoires, et cela est d'autant plus facile qu'il y a même des espèces dont les femelles après avoir passé l'âge adulte, ont les parties tout aussi développées que les mâles. On a été plus loin, on a considéré, comme trait de distinction du sexe, certaine particularité de la forme quoique l'on ne connût qu'un sexe de l'espèce Ainsi, on admet par exemple, le collier et les faisceaux de plumes de l'*otis houbara*, comme des caractères propres

au mâle(1) et l'on ignore quelle est la femelle, et si par conséquent elle est dépourvue des mêmes signes(2).

La région de la tête, où les plumes se développent le plus, est surtout l'occiput et le synciput. Les aigrettes ou huppes formées sur ces parties, sont le plus ordinairement dressées, ou sont du moins susceptibles de prendre cette direction. Il est plus rare qu'elles pendent derrière la tête, comme on le voit chez les hérons. La situation qu'affectent ces faisceaux de plumes, lors même qu'ils sont formés de deux rangées est la ligne médiane; plus souvent les deux rangées sont, comme dans l'*otis houbara*, les grèbes (*podiceps*), éloignées l'une de l'autre, et placées sur les régions latérales de la tête, sous la forme de cornes, d'oreilles, etc.

Très-généralement ces développemens de plumage se caractérisent dans les mâles, seulement par plus de longueur et d'épaisseur. Il en est ainsi de la huppe de l'oiseau de ce nom (*upupa epops*), de la crète pennée du grèbe huppé (*podiceps cristatus*) et vraisemblablement de plusieurs espèces du même genre, du millouin huppé (*anas rufina*), du morillon (*anas fuligula*) du geai (*corvus glandarius*) (3), et de la spatule

(1) *Bechstein*, ornithol. Taschenb. Bd. 1. Leipzig, 1803, S. 247. — (2) *Temmink*, Manuel d'ornithol. Amsterd. 1815, page 320. — (3) Du moins d'après quelques-uns, par exemple, *Bechstein*, Naturgesch. der Vögel, Bd. 1, page 1246.

blanche huppée (*platalea leucorodia*). On n'est pas d'accord sur ce qu'il faut croire relativement à l'aigrette d'autres oiseaux, par exemple, des hérons; quelques auteurs, comme Temmink (1), nient expressément toute différence sexuelle extérieure, tant en général qu'en particulier; d'autres, par exemple Bechstein (2), Naumann (3), attribuent décidément aux mâles une aigrette plus longue qu'aux femelles, du moins dans plusieurs espèces, par exemple, dans le héron commun (*ardea major s. cinerea*), le bihoreau d'Europe (*a. nycticorax*), le héron roux (*a. purpurea*), le crabier de Mahon (*a. castanea*).

La circonstance la moins fréquente est que les plumes de la huppe soient disposées dans chacun des deux sexes, d'après un type différent, nous en rencontrons cependant un exemple dans le coq de Macarthney (*gallus Macarthney*, Temmink)(4). Dans le mâle, les plumes sont tout-à-fait nues dans leur moitié inférieure, qui est plus petite; dans leur moitié supérieure elles sont garnies d'un grand nombre de petites barbes, qui s'écartent comme les rayons d'un éventail; des barbes sont disposées au contraire dans toute l'étendue de la plume dans la femelle, et ne prennent un peu plus de longeur que vers le sommet.

---

(1) Ornith., page 361. — (2) Naturgesch. der Vögel Deutschlands, Bd. 3, page 10. — (3) Naturg. der Land-und Wasservögel Deutschlands. B. 3. page 110. — (4) *Temmink*, Gallinacés, T. II, page 273.

Les deux sexes du harle huppé (*mergus serrator*) ne diffèrent pas par une disposition particulière des plumes, mais par la forme de la huppe; courte et forte dans le mâle, elle est longue et apointie dans la femelle.

Nous trouvons un exemple de la présence exclusive de cet ornement chez le sexe masculin dans le combattant ou machètes (*tringa pugnax*), mâle; et ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'il n'en est paré que l'été et en est dépouillé durant les saisons d'automne et d'hiver.

Le coq de *Sonnerat* (1) présente également une particularité qui lui est propre; elle consiste non-seulement en un alongement considérable des plumes de la partie postérieure de la tête, mais encore en leur terminaison par des lames cartilagineuses; circonstance que l'on ne rencontre pas dans la femelle.

Il est plus rare que ces marques distinctives occupent d'autres points de la tête, comme on le voit par exemple chez la grande outarde (*otis tarda*), qui porte, sur les deux côtés de la mâchoire inférieure, une barbe d'une longueur considérable, que constituent des plumes minces, propres au mâle.

D'autres productions cutanées occupent la tête et servent encore à caractériser, avec une évidence variable, les distinctions sexuelles; ce sont des saillies, des prolongemens formés du

---

(1) *Temmink*, Gallinacés, T. II, page 249.

système vasculaire et qui surmontent le crâne, sous la forme de crètes et sous celle de lobules, d'oreilles, vers les parties latérales de la tête.

C'est surtout parmi les gallinacés que se rencontrent divers appendices cutanés; tantôt une *crète* ou partie analogue conjointement avec une *barbe*, comme cela se voit chez les coqs (*gallus*), les dindons (*meleagris gallopavo*); tantôt une barbe seule ou des excroissances verruqueuses, des *caroncules*, comme chez les faisans (*phasianus*) et le combattant (*tringa pugnax*). Il faut sans doute comprendre au nombre des productions de cette nature l'éminence sphérique, portée par le bec supérieur de la double macreuse (*anas fusca*). Chez le tadorne commun (*anas tadorna*) on rencontre également un indice de crète; elle a la forme d'une excroissance spongieuse comme charnue, et est située au front. Il en est ainsi des caroncules observées sur les côtés de la face du combattant, qui représentent la barbe.

Une circonstance très-générale est la prédominance de volume de ces prolongemens vasculaires dans le mâle sur ceux qui existent dans la femelle. Cette remarque s'applique surtout au coq de Macarthney, au faisan d'argent (*phasianus nycthemerus*) et au dindon.

L'infériorité considérable de dimension qui distingue la crête de la dinde de celle de son mâle, n'est pas la seule particularité qui les différencie; cette production vasculaire est en outre

susceptible d'être, chez le second, considérablement gonflé sous l'influence des passions. La petite crête de la poule domestique est pendante, elle est dressée chez le coq.

Au lieu de l'accroissement sphérique que l'on remarque dans la *macreuse double* mâle, la femelle ne présente qu'une légère élévation à la racine du bec supérieur.

Dans le *gallus furcatus*, la crête et la barbe du mâle manquent à la femelle.

Le *tadorne commun* femelle n'offre également à la place de la caroncule du mâle qu'une tache blanche. Chez les *combattans* le mâle seul porte un tissu muqueux et vasculaire sur les parties latérales de la face; ce tissu s'étend quelquefois jusque sur le bec. Les éminences cornées placées en avant des yeux et les barbes existent seulement chez le mâle du napaul (*phasianus satyrus*) (1).

Dans les *combattans*, la *grande outarde*, le *grèbe huppé*, les plumes du cou, et chez le *dindon* le tissu spongieux de la même région, sont développés ainsi qu'à la tête. Chez le *coq de Sonnerat*, les pointes des plumes du cou sont également transformées en lames cartilagineuses. Cette particularité ne se rencontre que dans les mâles du *combattant* et du *coq de Sonnerat*. Dans les mâles

(1) *Temmink*, Gallinacés, T. II, page 351 et 352.

des autres espèces, cet ornement est seulement plus développé que dans les femelles.

Au bas de la face antérieure du cou le dindon porte un bouquet de crins roides, longs de cinq à six pouces, qui, suivant les uns (1), manque tout-à fait aux femelles, selon d'autres, ne leur survient quelquefois qu'avec l'âge et n'atteint alors que la moitié de la longueur de celui du mâle (2).

Une disposition différente dans les plumes qui garnissent les aîles de chaque sexe est plus rare. Cependant chez quelques oiseaux, par exemple le coq de Sonnerat, les tectrices moyennes des rémiges, se terminent par une lame cartilagineuse, et chez l'*ampelis garrulus*, les pennes postérieures par une lame ressemblant à du parchemin.

Ce caractère est exclusivement dévolu au mâle de la première espèce. Dans la seconde, il appartient aux deux sexes, mais il parvient à un développement beaucoup plus considérable, dans le mâle; au point que dans la femelle il existe tout au plus sur cinq pennes; c'est le nombre le plus inférieur que l'on rencontre dans le mâle, où il y en a quelquefois neuf ainsi formées. De plus, non-seulement ces pennes sont plus grandes,

---

(1) *Temmink*, Gallinacés, T. II, page 385. — (2) *Bechstein*, Naturgesch. Bd. 2, S. 1116.

mais elles sont colorées d'un rouge plus éclatant dans le mâle.

Une différence sexuelle, très-remarquable, quoiqu'elle ne consiste que dans un excès de longueur, est celle que présente l'argus mâle, dont les ailes dépassent de près du double celles de la femelle, ce qui dépend de l'alongement des pennes postérieures, qui est triple de celui des antérieures.

Les plumes de la queue des mâles parviennent le plus communément à un développement supérieur à celui qu'elles ont dans les femelles. On retrouve dans les dispositions remarquables de cette région des accidens de conformation fort semblables à ceux que l'on rencontre à la tête; chez les uns, la queue se termine par deux pointes, chez d'autres, elle se prolonge sans se diviser. On l'observe encore étalée dans toutes les directions et susceptible d'être dressée à la volonté de l'animal.

Nous pouvons répéter ici l'observation, déjà précédemment faite, que ces modifications de forme, propres à caractériser les mâles, ne dépendent ordinairement pas de l'existence de parties nouvelles, mais consistent seulement en des accroissemens plus considérables, ou en des perfectionnemens de parties déjà formées.

Dans le canard mâle commun (*l'anas boschas*), les quatre pennes moyennes de la queue

sont recourbées; les mêmes sont droites dans la femelle.

Le mâle du coq de bruyère à queue fourchue (*tetrao tetrix*) a les deux pennes externes de la queue fortement dirigées en dehors, il en résulte que sa queue est bifurquée; la femelle reproduit à peine cette disposition.

Dans le mâle du pilet (*anas acuta*) et plus encore de l'*anas glacialis*, les deux pennes moyennes de la queue sont fort alongées en ligne directe. Il n'en est pas ainsi dans la femelle.

Les deux plumes moyennes de la queue du coq domestique sont très-longues et recourbées. Les plumes tectrices supérieures de cette partie le sont également, ainsi que celles du coccyx, qui s'appliquent contre les côtés de la queue. Toutes celles de la poule sont, au contraire, beaucoup plus petites et droites.

Les plumes de la queue des faisans mâles sont également plus longues; remarque, qui s'applique particulièrement aux deux rectrices moyennes du faisan d'argent, qui se prolongent beaucoup et se recourbent en arrière. Les deux moitiés latérales de la queue forment un toît, en se réunissant au milieu; dans la femelle, elles représentent seulement une voûte.

La queue de la femelle du *lophophore* et du *polyplectron*, est aussi beaucoup plus courte que chez le mâle. Dans l'argus mâle les pennes moyennes de la queue sont si extraordinairement

alongées que, si on le mesure depuis le sommet du bec jusqu'au bout de la queue, on le trouve deux fois plus long que la femelle. Toute la queue est généralement plus développée.

Les tectrices supérieures de la queue, offrent, dans le paon mâle, une déviation du type ordinaire; déviation qui consiste en un excès de longueur sur les rectrices proprement dites. Dans les femelles les mêmes plumes sont plus courtes; et rentrent par conséquent dans les conditions de proportion ordinaires. Les tectrices moyennes de la queue, ainsi que les deux rectrices moyennes dépassent ici les autres, comme nous avons observé que cela avait lieu dans l'argus.

La paonne ainsi que la femelle du dindon, ne peuvent dresser leur queue, et former la roue.

Les oiseaux mâles se distinguent encore par le développement plus considérable de certaines parties de leurs pieds, les ergots.

C'est particulièrement parmi les gallinacés que l'on trouve ces diversités d'accroissement proportionnel de nombre et de volume.

Nous devons surtout ranger ici plusieurs genres séparés du genre *tetrao* de Linnée, en outre le *lophophore*, l'*argus*, le *faisan*, le *coq ordinaire*, le *paon*, le *dindon*, etc., etc. Chez la plupart, l'ergot est ordinairement simple; chez d'autres, il est au contraire double, par exemple, dans le *polyplectron*, le *tetrao bicalcaratus*,

le *t. spadiceus* et *ceylonensis;* il est dans le premier souvent triple à un pied, plus rarement aux deux pieds.

Les ergots multiples sont placés les uns au-dessus des autres : il est remarquable que là où il s'en trouve plus de deux, le troisième est toujours uni à l'un des autres par sa base (1).

Le volume des ergots est particulièrement très-considérable dans le paon et le coq; ils sont petits dans la perdrix et le faisan.

On ne rencontre dans le dindon que de simples tubercules à la place des ergots. La même chose a lieu chez les femelles dans les espèces où elles offrent des traces de la présence des ergots qui arment les mâles.

On voit même sous ce rapport des différences propres à l'individu. Ainsi parmi les femelles de la même espèce, il en est qui portent une petite tubérosité, d'autres qui n'en offrent aucune trace, d'autres enfin qui sont munies d'un ergot fort développé.

Dans le cas où le sexe est indéterminé, il existe un ergot; mais il est mousse. (2)

---

(1) *Temmink*, ornith. T. II, page 370. — (2) *Bechstein*, chez un coq hermaphrodite, qui avait, dit-on, un testicule et un ovaire. Naturgesch. Deutschland's. Bd. 3, 1807, S. 1219.

§. 72.

Les mâles, dans la classe des *mammifères*, se distinguent en général des femelles par un excès variable de volume et de largeur de la tête, du cou et de la poitrine; en outre par une étroitesse plus considérable de la région pelvienne.

Des productions diverses, formées surtout aux dépens du système cutané, servent encore à caractériser le sexe mâle.

C'est au nombre de ces dernières que l'on doit ranger les cornes, les poils, les dents et les glandes.

Les cornes appartiennent exclusivement aux ruminans; dans le genre cerf, si on en excepte les rennes, elles sont un attribut spécial du mâle. Les deux sexes en sont pourvus, dans les genres chèvre et mouton, quoiqu'il ne soit pas rare de voir les femelles de certaines espèces en être privées, ou du moins en porter de plus faibles. Parmi les antilopes, où les cornes sont, en général, communes aux deux sexes, cette particularité se rencontre dans le *dseren* des Mongols (*antilope gutturosa*); le mâle seul a le front armé de cornes.

Dans les lions et les phoques à capuchon (*phoca*

cristata), mâles, les poils de la tête, du cou et de l'épaule sont développés en crinière; disposition à laquelle correspond, dans l'homme, l'accroissement considérable des poils du menton, du cou, et du dos.

Les dents acquièrent dans les mâles, non-seulement des dimensions supérieures à celles qu'elles obtiennent dans les femelles; mais elles l'emportent encore par le nombre. Les dents, soit incisives, soit laniaires, de plusieurs espèces, diffèrent entr'elles considérablement sous les rapports de volume. Ainsi les incisives de l'éléphant d'Asie sont beaucoup plus petites dans les femelles que dans les mâles. La même différence se représente, quoique moins prononcée, entre les dents laniaires des porcs et des carnassiers. Les dents laniaires du chevrotain (*moschus*) sont beaucoup plus courtes, plus minces et plus droites dans la femelle que dans le mâle. Dans le genre cheval, les dents laniaires ou crochets manquent presque toujours à la femelle; le mâle les porte, au contraire, constamment dans la mâchoire supérieure, quelquefois même dans l'inférieure.

Peut-être même des différences de développement de la part des dents se rapportent-elles aux sexes.

Je crois, du moins, d'après un nombre considérable d'observations, pouvoir admettre que, dans l'espèce humaine, les dents de remplacement se manifestent plus tard chez les individus

du sexe féminin que chez ceux du sexe masculin, et que souvent elles manquent tout-à-fait de paraître ; il en résulte que les dents de lait persistent ou ne sont pas remplacées lorsqu'elles viennent à tomber par la suite.

Cette observation est confirmée, d'une part, par l'absence et la petitesse des dents laniaires et incisives de plusieurs femelles, d'autre part, par la pousse tardive des dents du narwal femelle auquel cette circonstance les a fait même long-temps refuser tout-à-fait (1).

Home (2) admet, en parlant du même animal, que les deux défenses apparaissent simultanément dans les femelles et qu'elles ne se manifestent que successivement dans le mâle. Ce n'est qu'après des recherches répétées et long-temps continuées que ce fait pourra être définitivement adopté. Les observations actuelles ne sont pas assez nombreuses pour décider si cette circonstance est constante ou ne s'est trouvée qu'accidentelle.

§. 73.

Il résulte de ce qui vient d'être dit que le sexe masculin est très-généralement caractérisé

(1) *Home*, Comparative anatomy, vol. I, page 259.— (2) *Ibid.* page 260.

par le développement plus considérable et plus parfait de plusieurs parties et que ce n'est que rarement, et dans des cas exceptionnels, que le sexe féminin offre la même disposition.

Si on parcourt la série animale, que l'on compare les appareils de la génération des deux sexes, on trouvera que les organes qui accomplissent cette fonction sont en général plus développés dans les femelles que dans les mâles. A partir de l'homme, cette prédominance existe déjà; et elle devient insensiblement telle dans les animaux inférieurs, et même dans quelques espèces appartenant au premier embranchement, certains poissons, par exemple, que parmi ces êtres, on ne rencontre plus que des femelles. Il existe, dans les animaux les plus supérieurs eux-mêmes, des portions de cet appareil, surtout celles où le nouvel organisme est achevé, et celles qui servent à sa nutrition, après sa naissance, telles que les mamelles et l'utérus, qui parviennent à un développement beaucoup plus considérable dans les femelles que les parties correspondantes présentées par les mâles. Ces derniers offrent, en revanche, les organes destinés à sécréter le sperme et à exciter à l'accouplement, les testicules et le pénis, beaucoup plus volumineux et plus alongés que les organes femelles qui les représentent.

On trouve de même des femelles de beaucoup d'insectes, notamment parmi les orthoptères,

celles des sauterelles (*gryllus*) et des espèces voisines; parmi les hémiptères, celles des tettigonies et des cigales; parmi les hyménoptères, celles des porte-scie (*securifera*) de M. Latreille, portant à la partie postérieure du corps un sabre (organe destiné à la ponte), qui offre divers genres de complication. La place de cet organe est occupée, chez les femelles et les hermaphrodites de la plupart des autres hyménoptères, par un organe venimeux variablement composé. On trouve encore, dans plusieurs hyménoptères, les pieds de derrière des femelles plus parfaitement développés que dans les mâles.

C'est encore ainsi que, parmi plusieurs crustacés, nous citerons les décapodes anomaux de M. Latreille, il n'y a que les femelles qui ont à la queue de faux pieds, pour servir d'attache aux œufs (1); chez les *pycnogonides* du même auteur (2), les femelles seules ont deux petits pieds accessoires qui soutiennent les deux aglomérations d'œufs.

Les excès d'accroissement que présentent plusieurs autres parties de la femelle paraissent étrangères à la fonction génératrice.

Citons ici plusieurs crustacés, par exemple, les limules où le doigt mobile de la paire de

---

(1) *Latreille*, dans *Cuvier* Règne animal, T. III, page 27. — (2) *Ibid.*, page 111.

pieds la plus antérieure manque seulement au mâle Dans le *limulus heterodactylus*, c'est des quatre doigts mobiles les plus antérieurs, que le mâle est privé. Chez le branchipe (*branchiopoda stagnalis*), la femelle a quatre antennes, le mâle seulement deux.

Les mâles des hyménoptères pourvus d'un organe venimeux, les porte-aiguillon (*aculeata*) de M. Latreille, ont les mandibules plus petites et souvent moins dentées que la femelle.

2. Volume.

§. 74.

Les inégalités, que présentent entr'elles certaines parties constitutives des appareils qui composent l'animal, sont les causes d'où dépendent les mesures différentes de la forme totale des sexes et dont il vient d'être fait mention. Mais le volume entier de tout le corps n'offre pas moins de différences sexuelles. Cependant tous les animaux ne sont pas soumis, sous ce rapport, à une règle constante. Ainsi, dans certaines espèces, c'est la femelle qui l'emporte par le volume, dans d'autres, c'est le mâle. L'inverse a lieu dans d'autres especes.

Il est presque général de rencontrer les femelles des animaux inférieurs plus volumineuses que les mâles. On le trouve ainsi, du moins, dans plusieurs entozoés, les vers ronds, par exemple; on l'observe également, parmi les vers à crochets, chez l'échinorhynque.

Parmi les insectes, nombre de papillons ou lépidoptères, surtout les crépusculaires et les nocturnes; plusieurs coléoptères, surtout les méloës et très-généralement les hyménoptères présentent d'une manière très-remarquable la même disposition. La plupart des genres de la classe des arachnides sont dans le même cas.

Dans plusieurs crustacés surtout, la petitesse du mâle est très-frappante. Plusieurs entomostracés, les cyclopes, les daphnies, les lygius, ont un mâle trois à quatre fois plus petit que la femelle.

Dans la classe des reptiles, les femelles parviennent à une taille plus considérable que les mâles; surtout chez les batraciens sans queue, et chez les chéloniens.

Les oiseaux sont remarquables par cette différence sexuelle. Dans quelques oiseaux de proie diurnes surtout, la femelle est souvent d'un tiers plus grosse que le mâle.

Chez plusieurs insectes on voit, mais plus rarement, le mâle plus grand et dans la même proportion plus fort que la femelle; nous citerons le cerf-volant (*lucanus cervus*).

Cette prédominance du mâle est ce qui se montre le plus fréquemment dans les mammifères et dans la plupart des oiseaux (1).

On a peu de données à ce sujet, par rapport aux autres classes d'animaux. D'après Risso, les femelles de quelques poissons, et particulièrement celle du *lutjanus venosus*, sont plus grandes que les mâles (2).

3. Coloration.

§. 75.

La diversité des couleurs fournit dans beaucoup d'animaux des caractères qui n'ont pas tous une égale valeur pour différencier les sexes.

Parmi les invertébrés, ce sont surtout les insectes à l'état parfait, dont les sexes empruntent des différences à la coloration. Les teintes de l'individu mâle sont très-généralement plus éclatantes, plus vives, plus variées et plus belles que celles de la femelle ; c'est particulièrement à un grand

(1) *Naumann* Naturgesch. der Land-und Wasservögel Deutschlands etc. Kœnigsberg, 1797, vol. I, page 31. — (2) Ichthyol. de Nice, page 221.

nombre de lépidoptères que s'applique cette observation.

Les sexes des poissons se distinguent, dans des groupes épars çà et là dans la série, par des nuances variées. Pre nos pour ex emple le labre vert (*labrus viridis*); d'après Risso (1), le mâle de cette espèce est d'un vert brillant, les parties latérales en sont marquées de deux rangées longitudinales de points bleux; le brun-vert, piqueté très-finement, est la couleur de la femelle.

La femelle du *labrus mixtus*, est également revêtue de nuances obscures et sales (2). Le mâle du *lutjanus melops* est rouge, la femelle (3) est brunâtre et porte des bandes bleuâtres. La femelle du *lutjanus cornubinus* a la peau plus pâle que le mâle (4); chez le *lutjanus massa* elle est plus obscure (5); d'un reflet plus sale dans le *lutjanus chlorosochrus* (6).

Des recherches ultérieures sont nécessaires pour décider s'il est exact, comme l'assure Risso, que la femelle du *syngnathus ophidia* se distingue du mâle par une condition inverse, c'est-à-dire, par des couleurs fort brillantes (7); la femelle du *syngnathus papacinus*, étant, au contraire, colo-

(1) Ichthyol. de Nice, page 221. — (2) *Ibid.* page 223. — (3) pag. 266. — (4) pag. 268. — (5) pag. 274. — (6) pag. 275. — (7) pag. 69.

rée avec moins d'éclat et de vivacité (1) que le mâle.

Les oiseaux sont peut-être, après les insectes, les animaux dont les sexes se distinguent le plus par les couleurs.

Dans cette classe, les oiseaux de proie exceptés, la coloration des mâles est, en général, plus éclatante et plus variée que celle des femelles.

Plusieurs gallinacés fournissent des exemples frappans de cette particularité et surtout le paon domestique (*pavo cristatus*), le double-ergot (*pavo bicalcaratus*, *s. polyplectron chinguis* de Temminck), les faisans, et principalement le *phasianus tricolor*, le *phasianus nycthemerus*, le *lophophorus refulgens* de Temminck, l'*argus giganteus*, du même auteur, sont très-remarquables sous ce rapport. On voit les mâles de ces espèces, parés d'un plumage embelli des couleurs les plus variées, et les plus diverses entre les espèces différentes; les teintes des femelles, rapprochées au contraire par un ton uniforme, se ressemblent même dans des individus qui appartiennent à des groupes différens.

Parmi les oiseaux grimpeurs, ce sont surtout les pics qui se distinguent le plus par ces contrastes de coloration.

---

(1) Pag. 70.

On doit remarquer que les femelles de plusieurs oiseaux, par exemple des canards (1), des paons, des faisans, et surtout celles du *phasianus tricolor* et du *nycthemerus* (2), lorsqu'elles cessent d'être fécondes, prennent quelquefois un plumage présentant des degrés différens d'analogie avec celui des mâles; comme si alors la force de formation, ayant cessé d'être employée au profit de l'espèce, était plus particulièrement reportée sur les développemens de l'individu. Il ne serait pas inutile de savoir si, dans tous ces cas, la coloration de la femelle ne revient pas plus tard.

4. Texture.

§. 76.

Les considérations faites sur cet objet, ne conduisent à aucun résultat important. On observe seulement plus de délicatesse en général dans la texture des parties de la femelle que dans celle qui se rencontre chez le mâle.

---

(1) *Home*, sur les hermaphrodites, dans les philos. trans. 1797. — (2) *Bechstein*, Naturgeschichte der Vœgel. Leipz. 1805. Bd. 1, page 37.

5. Composition.

§. 77.

Le sexe féminin a plus de tendance que le mâle à la production du tissu graisseux. Il résulte déjà de ce seul fait que le rapport de l'hydrogène et du carbone à l'azote est plus considérable dans le premier. On rencontre en général une consistance moindre dans la substance qui compose l'animal femelle, différence qui se prononce particulièrement aux dernières périodes de la vie, par la moindre disposition qu'offre ce sexe à l'ossification des tissus.

6. Forces.

§. 78.

La force formatrice (*nisus formativus*) est plus énergique dans la femme que dans l'homme. De là le développement plus rapide de la première; la résistance plus grande qu'elle oppose aux maladies; la tendance de son organisme à l'embonpoint; la faculté de conduire à un développement complet, ou du moins fort avancé,

un nouvel être, sans le concours du mâle, comme on le rencontre dans beaucoup d'animaux; de là encore, la reproduction spontanée de certaines parties, telles que de la graisse, des os, des poils et des dents dans les organes générateurs femelles, surtout dans les ovaires; parties dont l'existence simultanée indique une tendance réelle à la formation d'un organisme nouveau et que l'on rencontre beaucoup plus fréquemment dans les femmes que dans les hommes.

Les forces musculaires sont, au contraire, beaucoup moindres dans la femme; c'est vraisemblablement dans cette inégalité que réside, du moins en partie, la différence sexuelle dont il vient d'être question.

La vie psycologique présente d'une manière générale les résultats suivants : prédominance de l'esprit dans l'homme; prédominance du sentiment dans la femme.

§. 79.

Si on examine les conditions les plus générales sur lesquelles sont fondées les différences d'organisation distinctives des sexes, on est conduit aux propositions qui suivent.

1° Tous les caractères différenciels ne sont pas également constans; ainsi les plus généraux sont ceux qui sont inscrits dans les dispositions de la forme totale, dans la nature du tissu, dans les degrés de consistanc et le volume, c'est-à-dire, ceux qui, bien que répandus d'une manière plus universelle dans tout l'organisme, ressortent avec moins d'évidence. Les caractères fournis par la coloration viennent après. Les plus rares consistent dans l'existence, la disposition spéciale et principalement l'ampliation de quelques parties; conditions dévolues à un sexe et refusées à l'autre.

2° Les mêmes différences sexuelles, surtout les plus tranchées, ne sont pas non plus également fréquentes dans toutes les classes, ordres et genres.

Remarquons ici, en général, 1° que ces différences sexuelles se multiplient en raison de l'uniformité même qui règne dans la conformation des organes les plus essentiels. Prenons-en pour preuve la classe des oiseaux et celle des insectes; nulles autres ne sont aussi fécondes en modifications sexuelles de toutes espèces. Opposons-leur celle des reptiles; nous trouverons, au contraire, les similitudes les plus exactes entre les deux sexes. Observons, 2° que ces diversités de forme propres à démarquer les sexes se présentent le plus fréquemment, et se tranchent avec le plus de saillie dans les divisions de la série

animale, où les genres et les espèces se distinguent moins par la conformation des parties essentielles que par des modifications de peu de valeur servant à fonder des caractères semblables. Les oiseaux et les insectes viennent encore à l'appui de cette assertion.

On voit, en outre, les caractères de sexes se développer d'une manière remarquable, et comme par préférence, dans certains ordres d'animaux. Parmi les mammifères, nous citerons les ruminans, les pachydermes et les solipèdes; parmi les oiseaux, les gallinacés et les palmipèdes, mais déjà à un degré bien moindre dans ces derniers; parmi les reptiles, les batraciens; et parmi les insectes, les papillons et les hyménoptères.

3° Un seul genre réunit ordinairement plusieurs différences sexuelles; le mâle des gallinacés se distingue à la fois par la coloration et le développement plus considérable de certaines parties cutanées, telles que crête, plumes, ergots. Les papillons, dont les sexes contrastent le plus par les nuances les plus opposées, diffèrent encore par le volume et par quelques conditions profondes de l'organisation.

Les différences sont également plus variées dans les classes où un plus grand nombre d'espèces les présentent avec une énergie plus prononcée. Que l'on les recherche dans les mammifères; quelques ordres seulement de ces

êtres sont différenciés par des caractères frappans; le trait distinctif né de la coloration y manque entièrement. Il en est ainsi des poissons. Observons, au contraire, les oiseaux et les insectes, ils présentent toutes les sortes de différences sexuelles.

4o Un caractère sexuel identique, lorsqu'il se présente, n'est pas toujours propre à indiquer le même sexe; observation qui s'applique aussi bien au développement de certains organes isolés qu'à celui de tout le corps. On peut cependant établir cette règle générale, que le développement plus considérable de certains organes et une coloration plus brillante sont les marques distinctives des mâles, lors que ces conditions ne sont pas en rapport immédiat avec la génération même.

Dans les trois classes supérieures le mâle est généralement plus grand. Parmi les poissons et les invertébrés la femelle prédomine, au contraire, communément par le volume.

5° Les causes des différences sexuelles ne sont pas plus faciles à expliquer que celles de toute autre condition organique. On peut dire d'une manière générale qu'elles consistent en un excès de la force formatrice.

Cet excès de force formatrice dépend incontestablement de la part inégale que prennent à la production d'un organisme nouveau les deux sexes qui y concourent; part évidemment

plus considérable du côté de la femelle que de celle du mâle, qui conserve au profit de son existence individuelle tout l'excès de force qui lui reste en avantage. Cette considération est pleinement confirmée par les faits suivants : la menstruation disparut tout-à-coup d'elle-même chez une jeune personne; nulle maladie n'en fût la suite, mais il survint une barbe d'homme parfaite (1); à l'époque où la faculté de produire cesse, des oiseaux femelles prennent le plumage des mâles; les animaux du sexe féminin acquièrent, en général, à un âge avancé plus d'embonpoint que ceux du sexe opposé; la castration détermine la prédominance graisseuse, un accroissement plus rapide et plus volumineux de tout le corps et de certaines parties du corps, par exemple, de la crête et de la barbe chez le chapon, et la persistance d'autres parties, par exemple, du bois chez les cerfs, des plumes chez les chapons. C'est pour cela qu'au développement supérieur de tout le corps et de certaines parties des mâles, parmi les mammifères, on voit se joindre, chez les oiseaux, un éclat plus vif des couleurs; nouvel avantage qui dépend, sans doute, de ce que le mâle prend ici beaucoup moins de part à la reproduction que dans les mammifères.

---

(1) *Vaulevier*, Journ. de Méd. t. 69.

S'il existe un rapport inverse du volume de la totalité du corps dans plusieurs crustacés, arachnides et insectes ; on peut expliquer cette apparence contradictoire, en remarquant que plus on descend dans la série des êtres, plus le sexe masculin tend à disparaître, au point que dans la plupart des mollusques, et dans les animaux qui leur sont inférieurs, la différence sexuelle s'efface tout-à-fait ; le sexe féminin subsiste seul.

Le principe que nous venons de poser, en général, est d'ailleurs confirmé encore dans les insectes et les arachnides ; ainsi, les antennes, les palpes, et dans quelques espèces, les ailes mêmes des mâles sont plus perfectionnées, leurs couleurs sont plus vives, plus variées, plus riches qu'on ne le trouve dans les femelles.

6° C'est à la conservation de l'espèce que semblent destinées ces différences, lorsqu'elles existent. La plupart d'entr'elles remplissent, en effet, ce but, si on excepte celles qui ne consistent qu'en un simple ornement. Mais même un ornement pur et simple pourrait servir à cet usage, en excitant l'instinct de la femelle à la reproduction.

Les perfectionnemens achevés des organes des sens et du mouvement que l'on remarque dans plusieurs insectes ont aussi un rapport intime avec la conservation de l'espèce ; ils aident a la nécessité où sont les mâles, moins nom-

breux, de chercher les femelles, qui ne viennent pas au-devant d'eux, soumises peut-être à cette loi générale, qui défend les avances au sexe féminin.

Les pouces gonflés des grenouilles mâles, et les appendices permanens fixés aux membres postérieurs des chondroptérygiens du même sexe servent à retenir les femelles; il est vraisemblable qu'ils ont encore un autre usage, celui de les exciter par une influence dynamique à l'acte de la reproduction. Quant aux tarses plus accrus de quelques coléoptères; ils ne sont, sans doute, destinés qu'à fixer les femelles. On peut reconnaître le même but aux ergots des gallinacés mâles.

Les cornes des mammifères, les mandibules fort développées de plusieurs coléoptères conduisent incontestablement aux mêmes résultats. Ce sont, en outre, des armes destinées à combattre ou les ennemis étrangers ou les mâles de la même espèce, nouveau rapport, quoique plus indirect, avec la fonction reproductrice.

On ne saurait, non plus, méconnaître une certaine relation entre la disposition propre aux femelles et individus sans sexe de plusieurs hyménoptères et les intérêts de la génération. La conformation de leurs pieds, en les destinant à être ouvrières, la présence d'un organe venimeux, qui leur fournit un moyen de protection, la privation d'yeux lisses et d'ailes,

qui attache les fourmis en particulier à la couvée qui leur est confiée, tendent évidemment au même but.

§. 80.

Les considérations précédentes embrassent la généralité des différences qui distinguent les sexes. Elles s'appliquent plus ou moins directement à toutes. Mais il nous reste encore quelques propositions à établir, qui sont plus spécialement relatives à la conformation ou à l'accroissement proportionnel plus considérable de certaines parties et à la coloration, savoir :

1° Il est rare qu'il se développe des parties nouvelles par l'existence desquelles le mâle se distinguerait de la femelle, sous les rapports divers de nombre, de volume et de formation des organes. Une exception à cette loi est fournie par plusieurs ruminans, chez lesquels il n'y a que les mâles qui portent des cornes.

Il résulte de cette observation que les différences sexuelles déterminées par cette circonstance se réduisent extrêmement.

2° Une circonstance constituant la distinction sexuelle pour quelques genres et espèces, cesse de l'être pour d'autres, et se représente comme attribut commun aux deux sexes. On voit ainsi

la crinière, caractère spécial du lion, du phoque mâle, orner également le cou de l'étalon et celui de la jument, le bois qui ne surmonte que la tête des mâles, parmi les cerfs, armer non-seulement la tête des rennes des deux sexes, mais s'élever du front des giraffes mâles et femelles (1), du taureau et de la vache, etc., et l'on voit d'autre part, ce caractère ordinaire au mâle manquer aux deux sexes dans des espèces voisines, telles que les bœufs, les moutons, etc., sans cornes.

3° Les mâles et les femelles sont quelquefois privés de leur caractere sexuel respectif; dans d'autres cas, et comme par opposition, le trait distinctif des mâles se montre dans la femelle, soit à partir de l'époque de la naissance, soit dans le courant de la vie.

4° On voit, conformément au même principe, se manifester, d'une manière régulière, des diffé-

---

(1) M. *Edouard Rüppel*, qui parcourt en ce moment le nord de l'Afrique, a dernièrement envoyé au Muséum d'histoire naturelle de Francfort, sa ville natale, entr'autres objets curieux les têtes de deux giraffes mâles et celle d'un individu femelle. Les mâles ont *trois cornes*, dont deux occupent la *suture coronale*. La troisième, plus petite, étant placée au-dessus des os propres du nez au commencement de la *suture frontale*. Le crâne de la femelle n'a que *deux cornes*, celles situées sur la suture coronale; il présente un os wormien à la place de la troisième corne. Voyez Atlas zu der Reise im nœrdlichen Afrika von Eduard Rüppel, II Heft. p. 26, planches 8e et 9e. Frankfurt am Main, 1826. (*Note des traducteurs.*)

rences sexuelles autres que la disposition particulière des organes générateurs et la forme générale du corps, différences qui ne durent que momentanément, soit qu'elles ne se développent, comme cela a lieu quelquefois, qu'à une époque donnée de la vie, soit qu'elles disparaissent périodiquement après l'accomplissement de l'acte générateur.

Sous le premier rapport, les larves de certains coléoptères, par exemple, des cerfs-volans et des nasicornes mâles et femelles ont une ressemblance parfaite. On voit également des papillons, différenciés par les dispositions sexuelles les plus opposées, naître de chenilles qui offrent absolument les mêmes accidens de coloration : remarque aussi bien applicable aux différences sexuelles des oiseaux. Tous les jeunes de cette classe ont le plumage semblable, à des degrés différens, à celui des femelles ; les caractères du sexe mâle leur manquent tout-à-fait, ou ne prennent origine que de formations persistantes, pendant toute la vie, chez les femelles.

Ainsi, par exemple, les coqs sont dans leur jeune âge, privés de la queue élégante qui les distingue plus tard. Ce n'est qu'au troisième mois que leurs plumes caudales se recourbent; le bouquet de crins du dindon, naît d'un mammelon bien charnu, qui reste à la femelle pendant toute sa vie. Ce n'est qu'à la troisième année que les plumes tectrices de la queue s'a-

longent et se colorent chez le paon mâle. Les macreuses noires mâles (*anas nigra*) n'ont pas, dans leur jeunesse, de renflement charnu à la base du bec supérieur, partie dont les femelles ne présentent nulle trace pendant toute leur vie, et qui caractérise le mâle adulte. Chez le grèbe huppé (*podiceps cristatus*), les petits de l'un et de l'autre sexe portent une collerette fort courte et une huppe très-peu prolongée; aussi la femelle les conserve-t-elle toujours dans ces conditions.

L'aigrette qui surmonte la tête des jeunes hérons mâles est également arrêtée à des dimensions fort restreintes, elle n'existe même nullement au premier âge et quelquefois on ne la rencontre pas dans les femelles ou s'y montre très-courte.

Les deux sexes n'ont aussi, dans le principe, qu'une voix commune. C'est surtout la voix féminine.

Chez les mammifères, les différences sexuelles ne se manifestent non plus que lentement et par degrés. Ainsi les dents incisives de lait sont très-petites d'abord, chez les éléphans des deux sexes. Il en est de même, dans le cerf mâle, des tubercules du coronal qui servent de support au bois; ce n'est qu'au bout de six mois après la naissance qu'ils se manifestent; le premier bois n'apparaît même qu'à la fin de la première année. Comme l'accroissement du bois n'a lieu que tous

les ans et qu'il ne pousse chaque année qu'un andouiller, on peut dire que la différence entre le cerf et la biche n'augmente que d'une manière insensible et est exprimée par le même rapport.

Les exemples de disparition périodique des caractères servant à particulariser les sexes, et de la ressemblance qui en résulte entr'eux, se rencontrent surtout parmi les vertébrés. Chez les animaux sans vertèbres, dans les insectes spécialement, les phases de la vie auxquelles surviennent ces traits distinctifs des sexes sont beaucoup trop courtes pour qu'il s'y opère d'autres changemens.

C'est à ces sortes de modifications qu'il faut rapporter toutes les productions particulières à une période variable de l'année, par exemple, les crêtes dorsales et les lobes cutanés aux orteils des tritons, le gonflement des pouces, chez plusieurs batraciens, les caroncules et les plumes nuptiales au cou et à la tête des combattans (*tringa pugnax*), les bois des cerfs. Pendant la mue, les canards mâles ne sauraient, pour la plupart, être distingués des femelles.

5o Les différences sexuelles ne se prononcent pas avec une égale fréquence sur toutes les parties.

Celles qui résident dans la forme totale du corps offrent toutes, plus ou moins, l'empreinte du type sexuel général; mais les distinctions saillantes sont bornées à un nombre proportion-

nellement peu considérable de fractions de l'organisme.

Parmi les organes intérieurs, c'est sur l'instrument de la voix qu'elles portent particulièrement leur influence; ces parties sont, presque sans exception, plus développées chez les mâles que chez les femelles et même hors de proportion avec le volume du corps. On voit, sous ce rapport, les contrastes les plus remarquables, dans plusieurs oiseaux et surtout de l'ordre des palmipèdes et des gallinacés. L'exposé de ces différences ne peut trouver place que lorsque nous traiterons de l'organe de la voix. Quant à toutes les autres parties intérieures, si on excepte les organes générateurs, les deux sexes sont exactement conformés d'après un type commun.

C'est des modifications de la forme extérieure que les sexes empruntent les différences les plus prononcées; le volume de la totalité du corps et le développement de certaines parties situées superficiellement, sont les conditions qui fournissent les principales d'entr'elles. On est conduit à cette conséquence en suivant, dans les différentes classes d'animaux, l'indication pure et simple des caractères sexuels les plus évidens.

Un rapport réel existe donc entre ceux de ces caractères qui sont profonds et ceux qui sont superficiels, c'est l'influence que les uns et les autres exercent, pendant la vie, sur les sens d'au-

tres animaux; rapport qui rappelle la dépendance qui les rattache à la fonction reproductive et à la conservation de l'espèce.

6° Quant à la position de préférence affectée par les traits distinctifs des sexes, c'est surtout aux extrémités du corps qu'on les observe. Les extrémités céphalique et coccygienne en sont les siéges les plus ordinaires; ces caractères se manifestent plus rarement aux parties latérales; on les rencontre alors communément au bout des membres, et spécialement des postérieurs.

Dans le premier cas, ils sont, sans exception, à la face supérieure ou dorsale de la tête et du tronc, disposés sur la ligne médiane et rangés symétriquement sur les deux côtés; on ne trouve, à la face abdominale, nulle autre production ou coloration qui leur corresponde.

III. Différences des diverses phases de la vie.

§. 81.

Les organismes animaux offrent, depuis l'origine jusqu'à la cessation de leur existence, un nombre infini de différences remarquables qui se rapportent: 1° à la forme extérieure; 2° à la quantité des parties qui les composent; 3° au

volume des organes; 4° à la position; 5° à la coloration; 6° au volume de tout le corps et de ses portions; 7° à la texture; 8° à la cohésion des parties; 9° aux propriétés physiques et vitales. Quelques-unes de ces différences, qui n'apparaissent qu'une fois dans la vie, peuvent être nommées différences d'*âge*; d'autres soumises à plusieurs retours périodiques peuvent être appelées *annuelles*, parce qu'elles se manifestent à certaines époques de l'année. De ces différences, celles qui caractérisent les âges sont beaucoup plus importantes. Tandis qu'on voit les différences annuelles consister, pour la plupart, en des modifications survenues à quelques parties épidermiques ou en des changemens de masse et de volume d'organes intérieurs déterminés, les différences d'âge portent sur des organes et même sur des portions entières du corps, qui se développent successivement, disparaissent à leur tour et diffèrent d'eux-mêmes, aux époques diverses de la vie, soit sous le rapport de la configuration, soit sous celui de la texture. Existe-t-il donc entre ces deux sortes de différences un trait essentiel qui les range à part? Il est loin d'en être ainsi. Un rapport intime les unit au contraire. Les unes et les autres caractérisent divers degrés de l'accroissement, de la formation parfaite et du décroissement de l'individu. Nul organe n'est soustrait à la loi des premières; mais pendant qu'ils la subissent certains organes éprouvent encore d'autres chan-

gemens passagers; ainsi, il y en a qui ont alternativement une vie plus rapide et plus lente, et par suite de cela, tantôt s'accroissent, tantôt diminuent de volume, meurent même et sont remplacés par des organes nouveaux, ou suppléés, dans leurs fonctions, par des parties déjà existantes. La jeunesse, l'état adulte, la vieillesse, phases de l'existence que l'organisme entier, et la plupart des organes ne parcourent qu'une seule fois, se reproduisent donc plusieurs fois pour les parties en question. Mais cette distinction même n'est pas très-solide, quand on considère que presque tous les organes sont sujets à un mouvement d'activité alternativement augmentée et diminuée, dans lequel il est extrêmement vraisemblable qu'ils offrent, sinon des différences de forme et de volume appréciables à nos sens, du moins des modifications très-importantes dans leur tissu et leur composition.

I. Forme extérieure, nombre, volume et position des organes.

A. Différences d'âge.

§. 82.

Les différences dans le volume et la disposition des organes individuels sont les conditions fondamentales qui déterminent la configuration et particulièrement les limites superficielles de la forme de tout le corps et de ses parties composantes. Nous réunirons les différences auxquelles conduit l'étude de ces conditions et celle du nombre des parties elles-mêmes, pour les examiner avec plus de facilité. Il résulte de cet examen les considérations suivantes:

a. Les organismes sont d'autant plus simples qu'ils sont plus rapprochés de leur origine.

Dans les premiers temps, les portions différentes du corps sont confondues ensemble, ou sont bien moins distinctement isolées qu'on ne les rencontre aux âges suivans, ou enfin manquent tout-à-fait. Dans le principe, nulle trace n'indique une tête séparée du tronc, même dans les

vertébrés les plus élevés; plus tard on ne trouve pas encore le col, ou cette portion rétrécie, qui sert à distinguer la tête du reste du corps. Les membres, dans les êtres qui doivent en être pourvus, les organes extérieurs de la génération, les parties externes de l'appareil auditif et olfactif n'apparaissent qu'après un laps de temps relativement considérable; et ce n'est qu'insensiblement qu'on voit se prononcer, de chaque côté, les portions individuelles qui les composent; ce n'est que graduellement qu'elles parviennent à leur nombre complet.

On observe également que, parmi les invertébrés, les *cirons*, pourvus de huit pieds à leur état adulte, n'en ont que six à leur première époque de formation (1). Les *iules* offrent encore des différences remarquables. L'*iulus penicillatus*, par exemple, a le corps formé, à l'état adulte, de huit demi-anneaux, occupant la portion supérieure; à l'inférieure il existe au moins douze de ces segments, et il est pourvu de douze paires de pieds; étudié avant cet âge, cet animal n'offre supérieurement que cinq demi-cercles avec six paires de pieds et à une époque encore plus antérieure seulement trois anneaux et trois paires de pieds (2); chez l'*iulus fasciatus* même, dont

---

(1) *De Geer*, Mém. t. VII, p. 578. — (2) *Ibid.* l. c., pag. 572-577.

le corps se compose à l'état parfait supérieurement de 54 anneaux et supporte 200 pieds, il n'y a au commencement que six pieds, et le corps n'est partagé qu'en huit anneaux. Les antennes sont, en outre, proportionnellement plus courtes et plus épaisses et se composent de quatre articles; plus tard elles en ont six (1).

La composition intérieure ne varie pas moins : on voit ainsi, à l'origine, les cavités buccale et nasale ne former qu'une capacité commune. Le cœur est tout-à-fait simple d'abord, même dans les animaux à sang chaud. L'aorte n'existe pas comme vaisseau propre. Le cerveau est lisse, sans circonvolutions, et ne renferme qu'une cavité unique, nullement divisée. Le canal intestinal offre plus de briéveté qu'à l'état adulte, et est dépourvu de prolongemens cœcaux au commencement du gros intestin, et de saillies valvulaires à sa face interne; parties qui, lorsqu'elles se manifestent sont, à leur première apparition, proportionnellement plus petites que plus tard; enfin les organes masticateurs manquent totalement.

Le nombre des organes est également beaucoup moindre au commencement. Dans le principe, la masse en quelque sorte polypeuse de l'animal ne présente pas la trace d'un seul or-

---

(1) *De Geer*, loc. cit., pag. 578.

gane distinct; ce n'est que peu à peu que se développent en elle les différens systèmes. Chez les animaux supérieurs, le tissu osseux manque encore pendant long-temps : ce n'est également que petit à petit que se forment le système fibreux et les traits de distinction, qui différencient l'appareil cutané intérieur de l'extérieur, auxquels ne s'ajoutent que bien plus tard encore les modifications qui complètent cette distinction, et qui consistent principalement dans la formation des parties épidermiques.

b. Cette multiplicité progressive des parties distinctes de l'organisation n'est cependant pas une règle tellement constante, que quelques circonstances ne restreignent la généralité de son application. Ainsi il est incontestable que *la plupart des organismes se composent passagèrement, dans les premiers temps, d'un nombre plus considérable de parties que dans les périodes subséquentes.*

Cette particularité dépend, en partie, des rapports différens établis à des époques précédentes et ultérieures, entre l'animal et les autres corps de la nature. Tout organisme, aux premiers temps de sa formation fait, d'une manière plus ou moins intime, partie de l'être dont il provient; mais le rapport qui unit ces existences offre des degrés très-divers, qui se manifestent surtout lors des progrès ultérieurs que subit le développement de l'individu produit.

Pour saisir cette diversité de rapport, remontons à l'origine de tout animal. Le premier rudiment du nouvel organisme se montre partout homogène, depuis les animaux les plus supérieurs jusqu'aux plus inférieurs; et le fluide, qui est sécrété par une vésicule de Graaf, dans l'ovaire de la femme, et aux dépens duquel se développe peu à peu l'embryon, ne diffère nullement du bouton qui s'élève à la surface de l'hydre, pour donner naissance à un nouveau polype. Ce fluide ne présente pas toutefois les mêmes rapports que le bouton de l'hydre avec l'individu producteur; les organes qui s'y développent ne font pas un tout avec le corps maternel, comme les parties naissant du bouton; celles-ci adhèrent, en effet, au corps de l'hydre-mère aussi intimement que les ovaires, qui ont préparé le fluide en question, adhèrent au corps de la femme, dont ils sont une partie intégrante. La jeune hydre, tant qu'elle n'est pas séparée de sa mère, conserve avec elle absolument les mêmes rapports de connexion, tandis que le germe fœtal, une fois sorti de l'ovaire, n'est plus uni au corps de sa mère, jusqu'à son expulsion complète, que d'une manière médiate.

Il résulte de ce que nous venons de dire que les animaux supérieurs, quoique se trouvant à leur origine dans une dépendance réelle de l'organisme producteur, sont pourtant des parties moins immédiates du corps de la mère que ne le sont

les êtres plus imparfaits de la série. Ils forment même des corps tout-à-fait indépendans de la mère, durant une partie assez considérable de leur état embryonique, c'est-à-dire de la période de leur existence, où les rapports réciproques qui les lient à l'univers extérieur, pendant la durée de leur vie, ne sont pas encore établis. Cette circonstance se présente chez tous les animaux ovipares; l'embryon des vivipares reste au contraire dans le corps maternel jusqu'au moment où cette relation avec le dehors commence, c'est-à-dire, jusqu'après la naissance. Ces faits conduiraient-ils à admettre une différence entre ces deux sortes d'animaux? Non; chez les mammifères l'organisme maternel est à celui de l'être produit, sous le rapport de la respiration, ce qu'est le monde extérieur à l'embryon de l'oiseau; et si on l'étudie quant à la nutrition, comme l'oiseau-mère est à son fœtus.

La différence consiste seulement en ces deux points: 1° l'embryon de l'animal ovipare est dans un rapport immédiat avec l'univers extérieur; 2° il emporte avec lui une provision de matière nutritive pour le temps de sa vie embryonique; tandis que le fœtus des mammifères, restant plus long-temps uni avec le corps de la mère, en reçoit les matières nutritives d'une manière insensible et continue.

C'est surtout à cet état particulier de l'embryon des animaux supérieurs qu'est liée la présence

passagère d'un nombre plus considérable d'organes pendant la durée de leur vie intra-utérine. Ces organes consistent, en effet, 1° en appareils servant à unir le corps de l'organisme produit avec la mère; 2° en moyens de protection, comme des coquilles; 3° en réservoirs destinés à recevoir et à contenir en dépôt les matières nutritives; 4° en cavités propres à renfermer les substances excrétées; 5° en instrumens passagers de respiration, puisque l'action réciproque des organes respiratoires proprement dits et du milieu ambiant est encore empêchée à cause de leur position et des rapports du fœtus entier.

Les animaux inférieurs qui se reproduisent par gemmes ne présentent pas cette circonstance; le nombre de leurs organes augmentent depuis l'origine de leur formation primitive jusqu'à leur état parfait.

Chez plusieurs espèces d'animaux, les organes particuliers, et certaines parties d'un appareil donné, sont plus multipliés, dans les premiers temps de l'organisation en général et même fort au-delà de la vie embryonique, qu'ils ne le sont à un âge plus avancé. On en connaît plusieurs causes: la première est qu'après la naissance, les phénomènes vitaux du fœtus ne passent pas subitement, mais seulement par degrés, à ce qu'ils sont dans un animal parfait; la seconde, c'est que l'animal, avant d'arriver au summum de son organisation, est obligé de parcourir des formes

inférieures; proposition qui ne sera démontrée avec évidence que quand nous traiterons de la loi de réduction à un type commun.

C'est à ces causes qu'il faut rapporter l'existence dans les larves des batraciens, quelque temps encore après la naissance, de branchies extérieures semblables à celles des vers; puis la formation de branchies internes, semblables à celles des poissons, et de poumons qui existent à la fois. L'embryon des raies et des squales a de même, pendant quelque temps, des branchies extérieures. C'est encore à ces causes qu'il faut attribuer et rapporter l'existence des thymus que portent les petits des mammifères et des oiseaux, organes qui disparaissent à un âge plus avancé, et l'oblitération plus tardive de plusieurs parties du système vasculaire, par exemple, du canal artériel et du canal veineux.

Dans cet ordre de phénomènes se range aussi la présence d'une queue, chez les animaux qui en sont dépourvus dans l'état adulte. L'homme lui-même en offre un rudiment à l'état embryonique; les batraciens, qui en sont privés pendant toute leur vie, à cet âge en portent une fort développée.

Il semble que le nombre plus considérable de parties similaires dépende de la diminution d'énergie qu'éprouve l'acte formateur en produisant les organes nécessaires à la vie; circonstance d'où résulte l'existence passagère d'organes

moins importans et leur remplacement par des organes permanens, qui par leur volume, leur nombre, leur force et leur durée dénotent un état de plus grand perfectionnement. Ceux-ci existent alors, pendant un laps de temps variable, simultanément avec ceux-là, quoiqu'ils ne servent pas encore. Une preuve frappante de cette remarque est fournie par les dents, les plumes, les cheveux et les poils, et en général par les parties épidermiques.

c *L'ordre dans lequel se développent les diverses parties qui entrent dans la composition de l'organisme est une question difficile à résoudre.* Elle le devient surtout d'après les observations de Wolff et les miennes propres (1), qui démontrent que les organes d'individus différens de la même espèce, ne s'accroissent pas dans le même rapport, qu'ainsi, chez l'un, on voit un appareil donné acquérir son état de perfectionnement le premier, chez un autre c'est un appareil différent. Ce qui est général est la formation d'un liquide contenu dans une poche membraneuse fermée, c'est-à-dire le jaune de l'œuf ou vitellus. C'est sur ce jaune que l'on voit se développer l'embryon, et comme le vitellus est en rapport immédiat avec le canal intestinal, on peut dire que ce

(1) Ueber die Bildung der Darmcanals übers. von F. Meckel, 1812, page 137. (Sur la formation du canal intestinal, trad. par F. Meckel, avec notes).

canal, par conséquent le système cutané, surtout l'intérieur, se développe le premier. Dans la membrane du vitellus apparaissent en outre les premiers vaisseaux, les veines, après lesquelles se manifestent le cœur et les artères, qui en sont la continuité. A la même époque se forme la partie centrale du système nerveux, principalement le cordon rachidien. L'appareil urinaire suit bientôt ; ensuite les organes générateurs. Les cartilages, les os et les muscles sont les derniers à paraître, du moins comme organes propres. Les parties génitales se forment très tard, surtout chez les insectes à metamorphoses parfaites; les larves de ces animaux en offrent, en effet, à peine des traces.

d. Les considérations précédentes conduisent à l'examen *des diversités de volume* qu'offrent, pendant le cours de la vie, les parties permanentes, grandes et petites. Ainsi, les *insectes à métamorphoses parfaites,* ont les pieds très-courts, à l'état de larve; à leur état parfait, les mêmes parties sont d'une longueur considérable; les parties génitales, qui dans la dernière période sont très-développées n'existent qu'à l'état rudimentaire dans la première. Sous la forme de larve, l'animal se nourrit d'une grande quantité de substances, d'une élaboration difficile; le canal intestinal est alors plus complexe que chez l'insecte parfait vivant de peu de nourriture. Nous voyons des différences de volume particulières correspondre à la différence des orga-

nes locomoteurs dans les *libellules*, dont les organes de manducation sont beaucoup plus longs et plus composés chez les larves qui ne volent pas que chez l'animal parfait qui voyage dans les airs. Cet excès de volume supplée à l'absence des aîles. Les yeux de l'insecte développé sont, en général, plus volumineux que ceux des larves.

Les jeunes *iules* ont, toute proportion gardée, les pieds plus considérables que les vieux (1).

Le corps des *crustacés* est d'abord arrondi; la queue en est proportionnellement fort longue; les yeux sont fort volumineux (2).

Des différentes parties qui constituent le corps des *vertébrés*, le tronc est d'abord d'une grandeur relativement plus considérable qu'à une époque plus avancée. La cavité thorachique, qui ne renferme alors que des poumons peu développés et inactifs est d'une capacité proportionnellement moindre que la cavité abdominale contenant un foie très-considérable. La tête et les membres sont, à leur première apparition, retenus dans des dimensions fort étroites, si on les compare au tronc. Mais la tête ne tarde pas à s'accroître énormément; les membres restent, au contraire, long-temps dans un état de dévelop-

---

(1) *De Geer*, Mém. tom. VII, page 577. — (2) *Cavolini*, sur la reproduction des poissons et écrevisses.

pement fort inférieur, du moins chez beaucoup d'animaux.

Il existe parmi les mammifères, des espèces nombreuses, celles, par exemple, que renferment les ordres des *solipèdes* et des *ruminans*, dont les membres, fort petits aux premières phases de la vie, sont, aux approches de la naissance et à la naissance même, beaucoup plus longs qu'on ne les trouve à l'état adulte.

Parmi les appareils, ce sont surtout les systèmes *nerveux*, *vasculaire* et *glandulaire*, et principalement dans ce dernier, le foie, les capsules sus-rénales, ensuite la glande thyroïde et les reins, qui sont ne général prédominans par le volume, aux premières époques de la vie. Il résulte de là que les organes générateurs mêmes, du moins chez les mammifères, sont en proportion plus développés aux premières phases de la vie embryonique. Au volume considérable de l'encéphale, comme portion du système nerveux, est liée principalement la grosseur d'abord excessive de la tête et surtout la capacité extrême du crâne; remarquons toutefois, que ce volume si supérieur de l'encéphale n'est, en partie, qu'une apparence, les parois en étant d'une minceur extrême.

Avec le développement considérable du système nerveux, coïncide le volume plus grand de plusieurs organes des sens; nous nommerons en particulier, ceux de la vision et de l'ouïe.

Celui des organes des sens le plus imparfait et le plus petit, comparé à ce qu'il deviendra dans les périodes postérieures de la vie, est l'organe olfactif.

Le *canal intestinal* est également restreint à des limites de développement fort rapprochées.

Mais il survient après cela, quoique toujours dans les premiers temps, une époque où il prend une longueur proportionnelle, qui l'emporte sur celle qu'il offre à l'état parfait. Les exemples les plus frappans de ces variations de développement se rencontrent peut-être entre tous les vertébrés, parmi les batraciens sans queue.

e. Les rapports de position changent entre les parties pendant leurs développemens successifs.

Le cas le plus commun est celui où elles restent à la place où elles se forment; mais quelques-unes abandonnent cette place. L'exemple le plus remarquable qui se présente en ce genre est fourni par les testicules de la plupart des mammifères, qui, du voisinage des reins, où ils se forment, se portent à une distance plus ou moins éloignée, au-dehors de l'abdomen.

Le degré de protection que présentent aux organes qu'elles abritent les parties de recouvrement dépend encore d'une variation dans la position. Nous observerons très-généralement que les organes importans pour la vie sont beaucoup mieux défendus contre les agens extérieurs, dans les périodes éloignées de l'origine, qu'aux

premiers temps de l'existence; les parois des cavités qui contiennent ces organes manquent alors, ou n'ont qu'une épaisseur relative fort peu prononcée.

f. Les régions diverses du corps se ressemblent plus parfaitement aux époques primitives qu'à l'état adulte. Cela dépend d'une simplicité plus grande dans la structure. Les deux extrémités terminales du corps des vertébrés sont d'autant plus semblables l'une à l'autre que l'antérieure est moins renflée pour se constituer en tête, que les membres sont restés à un développement moindre et ont moins pris leur forme propre. On voit également le petit bouton, germe de l'hydre nouvelle, se ressembler beaucoup plus à lui-même dans toutes les directions, d'abord que lorsqu'il s'est manifesté des tentacules à son extrémité antérieure et que la postérieure s'est terminée en queue. Dans la larve des insectes, la face dorsale présente une similitude bien plus évidente avec la face abdominale qui porte des pieds courts, qu'elle n'en offre dans l'animal parfait où elle est ailée, la face inférieure étant alors pourvue de pieds longs.

La manifestation graduelle des différences sexuelles rend plus pareils, les uns avec les autres, les individus de la même espèce, pendant les premières périodes de la vie que plus tard.

g. Les parties qui doivent par la suite former un tout se présentent très-généralement isolées d'abord.

Ainsi, on rencontre dans les larves des insectes, plusieurs points oculaires simples, séparés et placés sur chaque côté; ils sont réunis dans l'insecte parfait et forment un œil composé. Les deux moitiés latérales de tout le corps et du cordon rachidien, sont d'abord isolées l'une de l'autre, par un intervalle qui parcourt la ligne médiane. La plupart des os se composent d'un nombre considérable de pièces; et dans les os qui occupent la ligne médiane, ce mode de développement contribue, en partie, à établir la séparation du corps en deux moitiés latérales; parce qu'alors deux ou un plus grand nombre de pièces qui doivent plus tard se confondre au milieu, soit immédiatement, soit par un os intermédiaire, sont d'abord séparées. C'est surtout à la plupart des vertèbres que s'applique cette observation; elle s'applique également à l'occipital, au sphénoïde, aux parietaux; et même par l'intermédiaire de ceux-ci, aux temporaux, au frontal, souvent aussi aux os propres du nez, à l'ethmoïde en quelque sorte, même au vomer, au maxillaire inférieur, au sternum et aux os pelviens. Sans citer ces exemples, presque tous les os des membres, à l'exception des os courts du carpe et du tarse, se composent de plusieurs noyaux osseux, grands et petits. Les petites portions en lesquelles se divisent les glandes, sont d'abord plus isolées les unes des autres, ce qui est surtout distinct aux reins, mais qui n'est pas moins réel, si on porte

cette observation sur d'autres organes, le foie, en particulier, les poumons et les glandes salivaires.

h. La forme extérieure se dessine plus rapidement que ne s'établissent les conditions de structure intime. L'esquisse de la forme générale et celle des organes en particulier semble la première ébauchée, ce n'est que plus tard que le dessin s'arrête et se fixe.

Cette assertion est vraie pour tout le corps, comme elle l'est pour ses détails. Les lignes qui limitent la totalité de l'être dans l'espace sont tracées avant que tous les organes ne soient formés; et ces parties ont déjà revêtu leur configuration extérieure, que le tissu qui les constitue n'a pas encore acquis toutes ses conditions de structure. Prenons les preuves de cette proposition dans les systèmes nerveux, musculaire et osseux. Nous voyons la disposition fibreuse n'y apparaître que par degrés lents et insensibles; ce n'est de même que successivement que l'on voit deux substances former le cordon rachidien, l'encéphale et le foie.

i. Les différences des âges reposant sur le nombre et le volume ne sont pas les mêmes dans tous les organes.

Quand on compare isolément les divers systèmes de l'économie, on trouve que les systèmes séreux, fibreux et musculaire parcourent, en général, un nombre de degrés d'organisation beaucoup moindre que les systèmes os-

seux, nerveux, vasculaire, cutané et glandulaire.

Les derniers prennent, en effet, part à toutes les différences qui se manifestent dans les premiers, et subissent, en outre, des modifications spéciales, soit qu'elles dépendent de ce qu'ils font partie d'organes très-variables, soit qu'elles résultent d'un mode de développement qui leur soit propre. Ainsi, à l'époque où les membres n'ont pas encore poussé, les systèmes nerveux, vasculaire, osseux et cutané sont déjà aussi distincts que les systèmes séreux, fibreux et musculaire, avec lesquels ils se réuniront plus tard pour construire les membres. Mais, en outre, il existe des différences particulières dans le développement des os qui se forment, pour la plupart, de la réunion de plusieurs points d'ossification. Le système vasculaire présente plus de variétés encore. Ainsi, le cœur est d'abord situé à nu, puis se retire dans la poitrine; formé primitivement d'une cavité unique, il offre ensuite quatre loges; ainsi des développemens vasculaires très-considérables constituent des organes passagers de respiration et des voies circulatoires qui s'oblitèrent après la naissance. Il en est de même du système nerveux; l'histoire des modifications qu'il subit est plus compliquée encore, à cause des nombreux degrés de développemens que parcourt la partie centrale. D'une cavité simple, unie, à parois minces et uni-

formément étendues, elle devient un organe plein, renfermant une cavité étroite, plusieurs fois divisée, et présentant à l'extérieur des plis en nombre variable. Plus multipliés sont encore les états divers d'organisation que présentent successivement les systèmes cutané et glandulaire. Cette multiplicité dépend de ce que ces systèmes constituent les élémens les plus essentiels des organes de la vie végétative et des sens, qui sont eux-mêmes, de toutes les parties de l'économie, celle qui offrent le plus de différences d'âge relativement à la présence, au nombre, au volume proportionnel et à la position des pièces qui les composent. Seul, de tous les systèmes, le glandulaire offre le phénomène de la disparition d'une partie propre, je veux parler du thymus, que ne remplace aucun organe nouveau. On ne trouve aucun fait qui se rapproche de celui-ci, si ce n'est dans les systèmes cutané et vasculaire, où l'on peut y comparer la destruction des membranes de l'œuf, qui ne sont toutefois que des appendices d'autres parties.

Ces variétés d'organisation qui se manifestent avec les âges s'étendent aussi au déclin de la vie. Plusieurs glandes, notamment celles de l'appareil générateur, non-seulement perdent de leur volume, mais sont encore privées tout-à-fait de leurs facultés long-temps avant la mort des autres organes. Les systèmes vasculaire, cutané et osseux subissent, sous tous les rap-

ports, dans la vieillesse, des modifications beaucoup plus considérables que les autres systèmes; ce sont, surtout, comme dans le système glandulaire, des changemens de composition, de texture et de propriétés physiques.

La tête et le tronc, et dans ce dernier surtout la poitrine et le bas ventre, contiennent le plus grand nombre d'organes différens, et particulièrement ceux qui sont davantage soumis à l'influence de la vie. Il en résulte que ces portions du corps sont susceptibles d'offrir aux diverses époques de l'existence, des diversités dans l'organisation beaucoup plus nombreuses que celles qu'offrent les membres.

Ces propositions ne s'appliquent pas seulement aux animaux supérieurs; elles sont vraies pour les animaux inférieurs. La forme extérieure de ces derniers étant déterminée par le nombre et la configuration des organes locomoteurs, les différences y sont même plus frappantes. Ce qui les augmente encore, c'est que les parties contenues dans le tronc et la tête parcourent également les formes les plus variées.

k. Les parties du même animal ne s'élèvent pas toutes à un état de perfectionnement également supérieur à leurs degrés d'organisation.

Le système osseux, si varié dans les formes qu'il affecte, est, sans contredit, l'un des systèmes qui présentent le plus long-temps, dans les états successifs de perfectionnement par lesquels

ils passent, les traces de leurs conditions primitives. Les vestiges plus ou moins sensibles des points d'ossification, dont se compose chaque os, s'y reproduisent très-tard. De pareilles traces sont beaucoup moins fréquentes dans les autres parties de l'organisation. Ainsi les lobes des reins, d'abord séparés, sont confondus en une masse unique. Il n'existe d'indice de la position primitive des testicules que dans l'origine des vaisseaux. Les différentes portions du même système se distinguent même sous ce rapport les unes des autres. Ainsi les os de la tête, mais surtout l'occipital, le temporal, le frontal, le maxillaire supérieur, offrent presque toujours des traces plus ou moins distinctes de leur formation primitive, tandis que cela est extraordinairement rare sur les os du tronc et des membres.

l. Les différentes parties ne parcourent pas leurs degrés d'organisation avec une vitesse égale.

Les systèmes cutané, glandulaire et osseux sont les plus lents à se développer; ce sont aussi ceux qui subissent le plus de formes; les développemens les plus rapides ont lieu dans les systèmes séreux, fibreux et musculaire; après le dernier vient le système vasculaire, puis le système nerveux qui se rattache aux premiers.

Ainsi les poils, plumes et dents ne poussent que fort long-temps après la formation de toutes les autres parties. Le thymus est une des parties

qui apparaissent les dernières. Les glandes sexuelles, surtout les glandes mammaires, se développent fort tard. Le foie, les reins, les capsules sus-rénales, le thymus, les glandes thyroïdes ont, au contraire, pendant un laps de temps variable, un volume proportionnellement très-supérieur à celui qu'on leur trouve à l'état adulte. Les os, vers l'âge de la puberté, se composent encore de noyaux osseux isolés. L'encéphale est au contraire déjà complet dans toutes ses parties, à l'âge de sept ans dans l'homme. Les parties du système vasculaire, appartenant au placenta, meurent déjà à la naissance; et après quelques semaines écoulées, les voies fœtales, établissant communication entre ces portions du système placentaire et les vaisseaux qui persistent pendant toute la durée de la vie, se sont oblitérées complètement. La plupart des autres systèmes ont déjà, avant la naissance, la forme qu'ils garderont et le volume proportionnel qu'ils présenteront toujours.

m. Ce que nous avons dit plus haut (1) des changemens survenus avec l'âge dans l'organisation des parties, que nous avons vu n'être pas les mêmes pour toutes, s'applique également aux animaux entiers. *Tous n'offrent pas la même*

---

(1) *Voyez* page 370.

mesure de modifications, apportées par l'âge, soit dans les conditions de texture, soit dans le nombre des organes.

Ces différences dépendent en partie de la diversité graduelle de structure et de forme extérieure qui distingue les animaux à l'état parfait; et il en doit être ainsi, puisque chez tous ceux où il manque des systèmes, des appareils et des portions entières du corps, l'acte de développement et la variété des formes successives doivent être naturellement plus simples que dans ceux où ces parties existent. Ces causes ne sont pas toutefois les seules : beaucoup d'insectes et surtout les batraciens sans queue, en font connaître d'autres. Cette observation est d'autant plus remarquable que certains ordres se distinguent à cet égard de tous les autres, et même de ceux qui en sont les plus voisins. Les animaux que nous venons de citer présentent, du moins quant à leur condition de forme extérieure, une série de différences plus notables que ce que l'on rencontre dans les animaux les plus supérieurs, quoique les modifications dont ils offrent les exemples successifs et graduels constituent, à cause de la simplicité de leur structure, une somme moindre que celles des êtres plus compliqués. Le papillon parfait et la chenille ne semblent en effet être nullement le même être; la seconde est presque dépourvue d'organes lo-

comoteurs, le premier en possède de très-développés. Elle est presque privée d'yeux; il est doué d'organes de vision très-composés. Point d'organes générateurs dans la chenille: le papillon les présente au summum de leur accroissement. On trouve dans le système respiratoire de la première, un grand nombre de renflemens vésiculeux; il consiste chez les derniers en un arbre ramifié et sans dilatation. Le canal intestinal offre aussi en apparence les plus grandes diversités. Abstraction faite de la différence, non fondamentale, que nous venons de mentionner, l'appareil de la respiration est essentiellement le même dans toutes les périodes. Le système nerveux diffère à peine ici et chez d'autres insectes, que caractérisent des diversités extérieures aussi très-dignes d'attention, par la distance variable qui sépare, les uns des autres, les ganglions du cordon médullaire. Les pieds et les parties buccales sont indiqués dans la chenille. Le vaisseau dorsal ne présente jamais qu'une disposition semblable dans toutes les périodes de la vie de l'animal. Les modifications propres au canal intestinal ne portent que sur sa longueur et sa capacité. Dans l'animal parfait il est plus long; il est plus court dans l'état encore imparfait.

L'énormité de la queue, la présence de branchies d'abord extérieures, ensuite intérieures, l'absence de membres, la longueur considérable

du canal intestinal, sont, sans contredit, des caractères distinctifs assez évidens pour ne pas permettre de confondre la larve de la grenouille avec l'animal parvenu à l'état adulte, mais un rudiment de queue existe aussi dans l'embryon des animaux les plus supérieurs; aux branchies correspondent, chez ces derniers, des vaisseaux ombilicaux énormes; le canal intestinal passe par un nombre plus considérable encore d'états divers et successifs d'organisation; les membres n'y prennent non plus qu'un développement insensible; les systèmes cutané, vasculaire et nerveux, et l'appareil générateur offrent ici une foule de degrés d'organisation, dont il n'existe pas même de traces chez les batraciens.

La conséquence de ces faits est que les animaux supérieurs parcourent, en effet, une série bien plus nombreuse de conditions anatomiques qu'il ne s'en présente dans les animaux inférieurs; que c'est particulièrement la forme extérieure qui varie chez ces derniers, où les changemens qu'elle éprouve sont quelquefois beaucoup plus considérable que dans les animaux élevés; que c'est dans les animaux placés au bas de l'échelle que les variations de configuration extérieure atteignent au plus haut point.

n. La vitesse avec laquelle les animaux parviennent chacun à leur état de plus grand perfectionnement n'est pas plus la même, qu'elle ne l'est pour

l'accroissement spécial de chaque partie (1) *concourant à former un organisme donné.*

Cette condition explique, en partie, la différence en apparence plus considérable qui signale les diverses périodes de la vie de certains animaux plutôt que d'autres. En effet, si un animal, tout en grandissant, conserve une de ses formes premières plus long-temps qu'un autre; s'il ne la quitte même, comme on le remarque quelquefois, qu'au moment où il doit revêtir sa forme définitive, pour passer à l'état parfait, il faut nécessairement que la différence, déterminée par ce changement subit, soit plus frappante que chez celui dont la conformation ne subit que des modifications insensibles et mesurées sur le développement progressif de son corps.

C'est une loi générale que les premiers degrés d'organisation sont parcourus d'autant plus vîte que le degré de développement auquel l'animal doit atteindre est plus élevé. L'état imparfait de l'insecte dure beaucoup plus long-temps que son état parfait, et la chenille, parvenue à son plus grand développement, est aussi grande que le papillon. La larve de grenouille présente, très-long-temps encore après la naissance, une configuration extérieure tout-à-fait différente de celle de la grenouille parfaite.

---

(1) Voyez page 374.

Chez les oiseaux et les mammifères, au contraire, la période où il existe une différence si considérable de l'état parfait est beaucoup plus courte, par rapport à la durée de la vie, et c'est à cette période fœtale que se borne toute différence notable dans le nombre, la forme et le volume des organes.

Remarquons cependant que l'enchaînement qui lie ces faits est susceptible d'être interrompu, comme on l'observe dans beaucoup d'autres cas, et que chez l'homme, par exemple, les dispositions, qui existent les premières, disparaissent proportionnellement plus vîte. Le développement marche, au contraire, avec plus de rapidité, chez les animaux qui lui sont inférieurs. Dans la plupart des mammifères, par exemple, le système osseux est plus avancé à la naissance, qu'il ne l'est chez l'homme, tandis que les parties constitutives de l'œuf, sont, au contraire, moins conservées.

o. Si les formes de développement et la rapidité avec laquelle elles sont parcourues, varient dans les différentes classes, *elles ne diffèrent pas moins suivant les sexes et les individus, mais cette influence est plus bornée et d'une importance moindre.*

En général le développement se fait plus promptement dans le sexe féminin. La position et la forme des organes générateurs les y fixent à un degré d'organisation moins élevé que ne le

sont les mêmes parties dans le sexe masculin, où les testicules sont situés d'abord, comme les organes générateurs correspondans de la femelle, dans l'abdomen, et où l'orifice du pénis ne se rencontre pas primitivement à l'extrémité antérieure, mais plus ou moins à la face inférieure de cette partie.

Les différences *individuelles* considérables sont des états morbides, et consistent en un développement, soit général, soit partiel, dont la marche a été trop rapide ou pas assez continuée.

B. Différences périodiques ou susceptibles de retour.

§. 83.

Les différences qui reviennent périodiquement, ne sont pas très-générales; il n'y a cependant pas, vraisemblablement, de classes d'animaux où l'on n'en rencontre quelques exemples. Un léger degré de ces différences consiste dans une simple modification de la masse et du volume; un degré plus élevé est la mort d'un organe suivi de sa séparation du reste de l'or-

ganisme et de la formation d'un organe nouveau à sa place; dernière circonstance qui n'est pas constante, car quelquefois un organe est expulsé sans qu'il s'en forme nécessairement un autre qui le supplée. L'observation dont il s'agit s'applique à l'ovaire de plusieurs vers intestinaux.

Les changemens périodiques qui surviennent dans la masse et le volume se rapportent principalement à la production d'organismes nouveaux, c'est-à-dire à la génération. Chez les animaux inférieurs privés d'appareil de reproduction, il se développe immédiatement, soit d'une partie soit sur une partie de leur corps, des organismes nouveaux de la même espèce, ou bien des organes destinés à les produire. Chez les animaux pourvus d'organes générateurs, on voit ces parties se gonfler à des périodes diverses, sécréter des fluides plus abondans, et donner, sans d'autres actes, naissance à un nouvel être, comme dans les animaux inférieurs purement femelles; dans d'autres cas, ces organes affectent une disposition plus favorable à l'action commune des deux sexes, dont la coopération est alors nécessaire à la reproduction,

D'autres changemens périodiques sont relatifs à une transformation passagère de l'acte vital. Cette transformation consiste en *une rétrogradation vers l'état embryonique, pendant la durée du sommeil d'hiver*; c'est par conséquent par les or-

ganes qui sont surtout fort développés à l'état fœtal, que sont éprouvés ces changemens, le thymus, par exemple, qui, comme on le sait, devient plus volumineux et plus vasculeux pendant l'hybernation; au nombre des altérations de cet ordre on peut aussi ranger l'augmentation dans la quantité de la graisse qui se manifeste à l'invasion des froids. Ces changemens ont un certain rapport avec les phénomènes énoncés ci-dessus; car pendant la léthargie hybernale, les organes générateurs se développent et sécrètent davantage.

C'est à un autre ordre de phénomènes que se rapportent les différences périodiques que présentent le système cutané et principalement les parties de ce système qui sont épidermiques, ou du moins que l'on peut regarder comme des modifications et des développemens de l'épiderme, et qu'une connexion qui varie dans ses degrés unit à l'ensemble de la peau. Mettons de ce nombre la chûte de l'épiderme que l'on observe chez les insectes, les arachnides, les crustacés, la plupart des reptiles, la mue des oiseaux, des mammifères, le remplacement même des dents et des bois. Ces faits offrent les exemples de parties qui se séparent constamment du corps, à des intervalles longs ou plus courts, et que remplacent de nouvelles productions situées pour la plupart sous les anciennes à un état variable de formation.

Une extrême variété caractérise ces changemens périodiques; c'est surtout sous le rapport de la fréquence des remplacemens que l'on rencontre des différences remarquables. Des animaux très-voisins offrent à ce sujet les plus grandes diversités; elles sont encore plus opposées entre des animaux que leurs conditions d'organisation placent dans des groupes fort éloignés. Ainsi, par exemple, chez l'homme et la plupart des animaux, les dents ne sont remplacées qu'une fois. Chez l'éléphant il se forme successivement huit couches de dents. Tous les oiseaux muent au moins une fois par année, surtout à la fin de l'été; plusieurs offrent ce phénomène, principalement les palmipèdes qui y sont sujets, au printemps et à la fin de l'été. Il en est quelques-uns qui présentent cette circonstance, d'une manière moins déterminée (1). La mue du printemps est toutefois incomplète, puisqu'à l'exception des plumes du milieu de la queue, toutes celles qui la forment, ainsi que les plumes des ailes, ne tombent qu'en automne(2).

Le bois n'est remplacé qu'une fois par an.

Les insectes, les arachnides, les entomostracés, les salamandres, muent, au contraire, plu-

---

(1) *Mauduyt*, dans l'ornithologie de Daudin, T. I, page 217. — (2) *Naumann* Vœgel Deutschland's. Th. 1er 1820. S. 117.

sieurs fois dans l'espace de quelques semaines; mais il faut remarquer que leur vie est courte, et qu'une grande partie en est encore perdue pendant l'engourdissement d'hiver.

Il existe, sans doute, entre ces phénomènes et l'endurcissement plus prompt de l'épiderme, ainsi que l'accroissement rapide des animaux, surtout dans les insectes et les êtres qui les avoisinent, un rapport réel. On en peut observer un semblable entre le changement du bois et l'épuisement par le rut, entre la mue et le besoin d'avoir, dans les différentes saisons, un vêtement conforme aux divers degrés de la température.

La production de parties nouvelles paraît cependant, dans plusieurs cas, résulter de l'exaltation générale de l'action formatrice, exaltation qui n'est elle-même que la conséquence de l'augmentation survenue dans l'activité de fonction de l'appareil générateur. Le développement plus considérable d'écailles, que l'on observe dans plusieurs poissons, tient incontestablement à cette cause. On voit, en effet, comme le remarquent Bloch (1) et de Lacépède (2), dans presque toutes les carpes, seulement chez quelques-unes, sui-

(1) Oekon. Naturgesch. der Fische Deutschland's. Th. 1. S. 98. — (2) Hist. nat. des poissons. T. XI, page 73.

vant Giorna (1) et notamment dans le *cyprinus idus*, sortir sur presque toutes les écailles depuis la ligne latérale jusqu'au dos, ainsi qu'à la tête, des épines, dont les plus petites sont à cette dernière partie et qui parviennent aux autres régions du corps, jusqu'à la hauteur de deux lignes. Toutes ces épines sont translucides, et ne se trouvent pas toutes au même point de l'étendue des écailles. Elles sont verticales ou dirigent leurs pointes vers la tête, se séparent facilement des écailles et contiennent une substance gélatiniforme, molle, rougeâtre, un véritable germe qui persiste quelque temps après la chûte des épines.

Il est digne de remarque que ces phénomènes ne se manifestent que chez le mâle, comme l'avait déjà observé Salviani (2).

D'après Risso, les écailles, insensiblement devenues incolores chez le *dactylopterus pinpeda*, se détachent spontanément tous les ans avant l'époque des amours, et sont remplacées par des écailles colorées, plus brillantes (3).

Les développemens cutanés que nous avons déjà cités en parlant des batraciens (4), sont également des preuves à l'appui de cette assertion.

---

(1) Mém. sur un poisson accidentellement épineux (Mém. de Turin, 1803, page 229. — (2) Aquatil. animal. historia. Rom. 1554, page 83. — (3) Icthtyologie de Nice, page 202. — (4) Page 242.

C'est, en effet, vers ce temps qu'on les voit se manifester, pour disparaître après.

Le changement de bois des cerfs se rattache aux mêmes circonstances; l'ancien bois tombe au premier printemps, et le nouveau n'est parvenu à son accroissement complet qu'au bout de quatre à cinq mois; aussitôt alors survient l'époque du rut.

Quelle conséquence tirer de tous ces faits? Si ce n'est que la formation de parties nouvelles est l'effet d'une énergie plus grande de la vie, et la mort de ces parties le résultat de l'épuisement consécutif à l'acte de la copulation.

Ainsi s'explique pourquoi les cerfs qui ont subi la castration ne changent ordinairement pas de bois, lorsque l'opération a eu lieu à l'époque où cette partie existait, ou pourquoi il ne repousse que très-rabougri, si malgré cela il vient à tomber. Les chapons sont également soustraits à la mue.

Toutes ces variations qu'éprouvent les parties épidermiques à certaines époques semblent dépendre de l'impossibilité où est ce tissu de suivre, dans ses phénomènes de durée, la marche des autres systèmes; particularité qui rend compte de la caducité dont ces diverses parties offrent, à des degrés différens, le caractère, quoiqu'elles possèdent, au même degré, la faculté de se régénérer et la propriété d'être indestructibles. C'est spécialement par l'influence qu'exercent les

agens débilitans sur la durée, la formation et la coloration des poils et cheveux, des dents, des ongles, et par la desquammation de l'épiderme dans les maladies de la peau, que se caractérise cette tendance à la caducité.

§. 84.

Les parties substituées n'ont pas constamment, avec celles qu'elles remplacent, une ressemblance parfaite; souvent elles en sont distinctes par plusieurs conditions. On peut dire, d'une manière générale, que s'il existe des différences, elles dépendent d'un état de perfectionnement à l'avantage des nouvelles.

Ainsi, les dents permanentes, ou sont plus nombreuses, ou ont un volume plus considérable que les dents de lait; quelquefois ces deux circonstances se rencontrent à la fois.

Ce sont surtout les dents molaires permanentes qui sont susceptibles d'acquérir de plus grandes dimensions.

Certains animaux sont particulièrement remarquables sous le double point de vue d'une composition plus compliquée et d'un volume plus considérable des dents.

Les éléphans portent des incisives de lait lon-

gues d'à peu près deux pouces; les dents qui les remplacent peuvent parvenir à une longueur de 14 pieds et à un poids de 150 livres. Ce summum de développement est cependant atteint assez rarement.

Souvent les dents qui succèdent sont plus composées que les premières.

En poursuivant nos observations sur le même exemple, nous voyons les premières molaires des éléphans se composer de quatre lames, les suivantes de huit à neuf, les troisièmes de douze à treize, les quatrièmes de quinze, jusqu'à ce que celles de la huitième et dernière pousse soient composées de vingt-deux à vingt-quatre lames.

Le premier bois de cerf est tout-à-fait simple, sans andouiller; le second en a deux à trois. Le nombre en augmente peu-à-peu, et, par des changemens successifs, s'élève, mais sans suivre de règle déterminée, jusqu'à dix. Chaque bois nouveau repousse en outre plus développé que celui qui le précède.

Les cheveux, les poils et les plumes de première formation sont beaucoup plus courts, plus grêles, plus imparfaits que ceux qui leur succèdent; à cette époque, le nombre des parties individuelles formées est moins élevé que plus tard. Les oiseaux qui ont passé le jeune âge changent toutes leurs plumes; les jeunes oiseaux se bornent

à remplacer les courtes, sans doute parce que la force formatrice est encore ici dirigée sur l'accroissement de la totalité du corps.

Une autre sorte de perfectionnement s'observe encore dans les parties de formation postérieure, c'est une durée plus prolongée. Toutes circonstances étant égales d'ailleurs, les premières dents subsistent durant un temps plus court que celles qui leur succèdent.

Chez l'homme, le rapport de cette durée est à-peu-près comme un est à douze ; les dents de lait tombent, en effet, cinq ou six ans après leur sortie ; les autres persistent, au contraire, pendant toute la vie.

Cette circonstance est encore beaucoup plus frappante dans d'autres animaux ; ainsi, par exemple, les défenses de première formation de l'éléphant, poussées du cinquième au septième mois après la naissance, tombent déjà du treizième au quatorzième, et sont remplacées par des défenses qui restent toute la vie.

Le duvet qui recouvre la surface du corps du fœtus des mammifères tombe avant la fin de la période fœtale.

Cependant, dans des périodes postérieures, la perfection des organes nouvellement formés diminue de nouveau.

Ainsi, les bois que prennent les vieux cerfs sont simples, plus courts, plus gros, et res-

semblent, par conséquent, davantage à ceux des jeunes cerfs (1).

Il en est ainsi des parties nouvelles anormales ; par exemple, les dents de troisième pousse, que l'on remarque quelquefois, sont plus courtes et moins durables (2).

2. Coloration.

§. 85.

Les différences que manifeste la coloration, à certaines époques de la vie, portent aussi bien sur des organes inaccessibles à la lumière que sur les parties exposées à son influence. Au nombre des dernières, nous voyons la peau et ses annexes en particulier, comme les cheveux, les poils, les plumes, etc. varier considérablement leurs couleurs.

Les autres parties n'offrent pas moins de variations. L'iris, par exemple, dans l'œil des oiseaux, n'obtient une teinte permanente qu'au bout de quelques années.

---

(1) *Buffon*, Hist. naturelle, T. VI, page 82. — (2) *Meckel*, Path. Anat. Bd. 2. Abtheil. 1, S. 17. (Anatomie pathologique.)

A. Différences d'âge.

§. 86.

Les différences qu'amènent dans la coloration les progrès de l'âge rentrent principalement dans les conditions générales qui suivent :

a. *Plus l'animal est jeune, moins la coloration est variée.*

Chez plusieurs chenilles, par exemple, et surtout dans le sphinx du tithymale (*sphinx euphorbiæ*), la bigarrure de la robe augmente à chaque changement de peau ; au point qu'à l'état parfait, la chenille de cet animal est, de toutes, la plus bigarrée ; au sortir de l'œuf elle était absolument noire. Les larves des coléoptères et des libellules, sont en général d'une coloration moins variée, que l'insecte parfait. Chez l'*iulus fasciatus*, il se trouve plus tard dans la région de la sixième paire de pieds, une tache claire, dont il n'existait d'abord aucune trace (1).

Les oiseaux, même les plus bigarrés, par exemple, les faisans de toute espèce, les paons, etc.

---

(1) *De Geer*, Mém. Tom. VII, p. 585.

ont, jusqu'à la seconde ou troisième mue, une teinte uniforme, grise, brune et blanche.

Plusieurs exceptions s'élèvent contre la généralité de cette loi; ainsi, le papillon est souvent coloré de moins de nuances que les chenilles dont il sort. Plusieurs oiseaux et mammifères, unicolores dans la vieillesse, sont tachetés dans le jeune âge. L'exception relative aux oiseaux perd de sa valeur, en remarquant que ces êtres ne présentent pas une bigarrure proprement dite, mais uniquement un contraste de noir et de blanc, et que le noir devient d'autant plus foncé et plus éclatant que le blanc diminue davantage.

b. *Avant la naissance, les teintes sont plus claires.*

Le fœtus du nègre, même à terme, est encore blanchâtre. Les jeunes araignées, lorsqu'elles viennent d'éclore, ont une teinte plus pâle que les araignées adultes (1).

c. Les *différences de coloration liées à la diversité des sexes ne se développent que lentement.*

Les papillons, dont les sexes sont tranchés par les couleurs les plus différentes, proviennent de chenilles toujours semblablement colorées. Ainsi, les jeunes mâles, même des oiseaux les plus bigarrés, par exemple, du paon, de

(1) *Rœsel*, Insectenbelust. Bd. 4. S. 262.

l'argus, du faisan, offrent la plus parfaite ressemblance avec les femelles jusqu'à l'âge de trois ans; ce qui prouve que ces derniers s'arrêtent à un degré d'organisation, sous ce rapport, comme sous tous les autres, inférieur et moins avancé.

B. Différences périodiques.

§. 87.

Il est des différences périodiques dans la coloration comme il y en a dans la forme. Le plus ordinairement elles ne se manifestent qu'à l'occasion d'un remplacement d'organes; mais quelquefois une partie persistante prend alternativement des couleurs diverses. Ainsi, d'après Risso (1), le thon mâle (*thynnus*) est couvert de tâches dorées à l'époque des amours; ces tâches disparaissent ensuite. Chez les lutjans (*lutjanus*), les teintes sont également plus variées et plus brillantes à cette époque qu'à toute autre (2).

---

(1) Ichthyologie, Nice, page 173. — (2) *Ibid*, page 285.

Les productions cutanées d'origine nouvelle, se distinguent aussi plus ou moins de celles qu'elles remplacent.

La robe d'hiver des oiseaux qui muent deux fois par an est en général plus simple et moins brillante que celle de la saison chaude. Chez quelques-uns, par exemple, le chevalier varié (*tringa ochropus*), la différence est moins caractérisée; chez d'autres, parmi lesquels nous nommerons surtout le phalarope rouge (*phalaropus rufus*); cette différence est des plus frappantes; la robe d'été est d'un rouge rouillé au ventre, elle est noire au dos, la bordure des plumes étant orangée; la robe d'hiver est au contraire d'un bleu cendré à la partie supérieure et blanche inférieurement (1).

Une différence particulière distingue le vêtement d'hiver de celui d'été, c'est la blancheur des poils et des plumes d'hiver que l'on observe dans quelques mammifères et oiseaux, surtout dans le nord; nous ne saurions omettre de citer ici plusieurs espèces de mammifères, du genre canis, par exemple, le renard bleu (*canis lagopus*) et le loup (*canis lupus*); de l'ordre des rongeurs le lièvre variable (*lepus variabilis*); nous nommerons parmi les oiseaux la poule de neige (*tetrao lagopus*).

---

(1) *Naumann*, Naturgesch. der Vœgel Deutschl. Bd. 1. 1820, S. 116.

3. Volume.

§. 88.

L'une des différences les plus frappantes, par lesquelles un même organisme se modifie aux époques diverses de la vie, consiste dans la variation du volume. Les animaux destinés à acquérir les dimensions les plus gigantesques naissent d'un point à peine sensible et atteignent ensuite, dans un espace de temps variable, le terme de leur taille qu'ils conservent jusqu'à la fin de leur existence individuelle, sans que pendant la durée de l'accroissement et de la vie en général, il survienne des périodes pendant lesquelles leur volume diminue. Cette loi souffre aussi quelques exceptions; la larve complète de plusieurs insectes à métamorphoses parfaites, par exemple, est non-seulement plus volumineuse que la chrysalide, mais même que l'insecte parfait. Chez les batraciens sans queue la larve complète surpasse également les dimensions de l'animal parfait, lorsqu'il est encore au commencement de l'état de formation achevée, quoique le volume s'agrandisse ensuite et atteigne des proportions variables.

L'accroissement de l'organisme nouveau est

généralement d'autant plus rapide qu'il est plus rapproché de l'époque d'origine ; quoique postérieurement à celle-ci il survienne des périodes plus ou moins déterminées où l'augmentation prend une marche tantôt plus prompte, tantôt plus lente.

La vîtesse avec laquelle s'accroît l'animal est généralement inverse du volume auquel il parvient.

Les animaux inférieurs atteignent les limites de leur taille dans le plus court intervalle ; ceux qui occupent le haut de l'échelle y emploient le temps le plus long. Mais il n'existe point, sous ce rapport, de transition insensible et continue entre les deux extrêmes de la série animale. Ainsi, par exemple, les reptiles croissent le plus fréquemment avec plus de lenteur et augmentent, en effet, pendant toute la vie; la plupart des autres animaux sont, au contraire, stationnaires pendant un laps de temps qui varie et qui est proportionnel.

Il n'existe pas non plus partout le même rapport entre la vîtesse avec laquelle est atteinte la forme du volume propre à l'espèce, et celle avec laquelle l'individu parvient à sa forme parfaite.

On peut dire en général, que plus l'animal est parfait et complexe, à l'état adulte, moins il met de temps à parcourir les formes imparfaites par lesquelles il est obligé de passer dans son ac-

croissement. Il en résulte que les animaux supérieurs encore fort petits acquièrent toute la forme de l'espèce, tandis que les animaux inférieurs parviennent au volume propre à l'espèce ou du moins croissent considérablement en n'ayant même qu'une forme très-imparfaite.

4. Texture.

§. 89.

La texture de chaque organe, comme la composition de tout le corps, que l'on pourrait aussi nommer sa texture, est plus simple dans les périodes primitives.

Ainsi la substance de l'encéphale et du cordon rachidien, d'abord d'un blanc gris, homogène, se distingue ensuite insensiblement en une substance blanche et brune et prend une disposition fibrilaire, de celle de masse indistincte qu'elle affectait auparavant : on voit aussi les fibres des muscles s'affiner graduellement, et les cartilages homogènes, sans vaisseaux, être remplacés par un os composé de lames fibreuses, pourvu de ramifications vasculaires et contenant un organe médullaire.

5. Composition et différences de consistance.

§. 90.

La composition est plus simple aux premières périodes de la formation que dans celles qui suivent; le nombre moins considérable des parties différentes est déjà l'une des causes de cette simplicité. Ainsi, dans l'embryon, du moins chez les animaux supérieurs, la graisse manque encore longtemps; l'être est donc privé des élémens qui forment immédiatement cette substance. Ce n'est aussi que graduellement que se développe la fibrine elle-même précédée par une substance mucoso-gélatineuse. L'apparition des combinaisons terreuses avec les acides, particulièrement de la chaux, indique également une phase de développement postérieure.

L'eau existe d'abord dans une proportion bien plus considérable que plus tard; la matière première de tout organisme est, en effet, fluide. Aussi la mollesse de tout le corps, et celle des organes en particulier, est un caractère des premières périodes de la vie; la dureté est au contraire l'attribut des époques postérieures. Cette consistance plus considérable se manifeste particulièrement, à l'âge avancé, par un excès

de substance osseuse, qui se dépose même dans certaines parties, surtout le système vasculaire, d'où résulte un trouble plus ou moins marqué dans les fonctions.

6. Forces.

§. 91.

La force formatrice est d'autant plus énergique que l'organisme est plus jeune ; de là la rapidité d'accroissement et la succession prompte, des formes diverses et des parties nouvelles.

L'énergie des organes est d'abord moindre, condition que l'on voit se manifester à l'égard de toute espèce de développement.

La susceptibilité d'être mis en action est, au contraire, plus grande aux temps primitifs que plus tard, jusqu'à ce qu'elle s'entrave et s'éteigne enfin avec l'énergie.

IV. Différences tenant à la bâtardise.

§. 92.

Les différences qui proviennent de cette source sont moins importantes qu'aucune de celles dont il vient d'être question.

La raison en est, sans doute, dans l'irrégularité de la cause à laquelle elles sont dues ; cause dont les circonstances se représentent rarement à l'état naturel, et qui consiste dans l'action mutuelle de la matière prolifique appartenant à deux espèces différentes, d'où résulte un produit nommé *bâtard*, *métis* ou *hybride*.

Les conditions sous lesquelles se présentent ces différences sont les suivantes :

1° Une grande analogie d'organisation, pour qu'il y ait génération possible. On cite, il est vrai, des cas de copulation féconde entre des chiens et des chattes (1), entre des dindons et des poules (2), le coq et la canne(3) ; on donne comme certain une copulation parfaite entre le *cantharis melanura* et l'*elater niger* (4). Peut-être même le grand nombre des espèces que l'on compte parmi les insectes dépend-il de fréquentes copulations de cette nature suivies de fécondité. La ressemblance est si grande dans ces espèces ! (5).

(1) *Veratti* Galer. di Minerva, T. VII, pag. 67. Un autre cas cité au *Museum des Wundervollen* (Musée des choses curieuses), vol. X, cah. 1, p. 8. — (2) Physikal. Belustig. Bd. 1. (Récréations physiques.) — (3) *Schœpf's* Reisen. Bd. 1. S. 138 (Voyages). — *Bechstein* gemeinnützige Naturgeschichte. — (4) *Rossi*, sull' accopiamento d' una cantarida con un' elatere. Memorie di Verona, T. VIII, page 119. — (5) *Gravenhorst* über Bastarderzeugung in Voigt's Magazin, Bd. XI, St. 3.

De même, les *jumars* sont considérés comme le produit de semblables copulations entre des individus du genre bœuf et d'autres du genre cheval. On croit même que des animaux plus différens encore, comme les lapins et les chats peuvent se reproduire entr'eux, et l'on regarde comme preuve en faveur de cette assertion les chats à queue courte, munie d'un paquet de poils, et qui sont portés sur des jambes de derrière plus élevés que celles de devant. Mais la plupart de ces faits ne sont pas avérés.

Dans le cas rapporté par Rossi, et sans doute aussi dans d'autres, surtout dans ceux où il y a eu réunion entr'animaux de différentes classes, la copulation s'est effectuée; mais en est-il résulté fécondation? C'est ce qu'on ne sait pas. Quant aux *jumars*, ce sont apparemment de petits ânes ou bardeaux rabougris; plusieurs raisons conduisent à cette conclusion : 1° Tous les insignes indiqués pour les caractériser comme bâtards des espèces que nous venons de nommer, sont propres à ces animaux. 2° La petitesse de leur taille, prouve du moins qu'ils ne sont jamais le produit de la copulation d'un taureau et d'une jument, puisque les bâtards imitent en général la mère, sous le rapport du volume. 3° Malgré la fréquence de leur existence, on n'a jamais eu de témoignages bien authentiques attestant leur prétendue origine. 4° La copulation entre les espèces, que l'on considère comme les parens de ces êtres, n'a

jamais eu lieu spontanément en champ libre, mais a été constamment le résultat d'expériences faites dans ce but, et n'a jamais été suivie que d'infécondité. 5° L'anatomie de ces animaux a toujours démontré que les uns étaient des ânes, les autres des bardeaux (1).

On voit, au contraire, entre des animaux plus voisins l'un de l'autre, non-seulement une copulation féconde, mais les produits de cette union bâtarde sont quelquefois eux-mêmes susceptibles de se reproduire. C'est surtout par les métis du loup et du chien que sont fournis de semblables exemples, de sorte que Buffon (2), qui niait d'abord la possibilité d'une copulation féconde entre ces deux espèces, a observé et décrit lui-même des cas où ces bâtards se sont reproduits jusqu'à quatre générations (3); il existe plusieurs autres faits semblables (4).

Il n'en est pas moins certain que le renard et le chien, le lama et la chèvre (5), le chevreuil et la chèvre (6), l'âne et le zèbre (7), le cheval et

---

(1) *Caldani*, Sopra li giummari, etc. Mem. di Verona, T. X. — (2) *Hist. nat.* T. V, page 213. — (3) Supplémens, T. VII, page 161. — (4) *Ibid.*, T. III, pag. 14, 107. —*Voigt's* Magazin, vol. IX, cah. 4. — (5) *Mattioli* dans *Rossi*, l. c. pag. 121. — (6) *Hellenius*, dans les Nouveaux Mémoires de l'Académie suédoise, vol. XI. — (7) *Clive*, dans *Rossi*, l. c.

l'âne, font des hybrides quelquefois capables de procréer une postérité (1).

Les expériences de Sprenger (2) prouvent également une fécondité pareille dans les oiseaux bâtards. Des faits journaliers tirés du genre *fringille*, ne permettent d'élever aucun doute sur ce sujet.

Il est remarquable, et cette observation est de de la Torre, que les mulets femelles sont assez fréquemment doués de la puissance génératrice qui est constamment refusée aux mâles. L'explication qui semble plausible d'un tel fait, c'est que les organes de la génération d'abord femelles ne peuvent pas, dans les productions bâtardes, s'élever tout-à-fait au degré d'organisation des parties génitales mâles.

La faculté de produire des êtres bâtards, n'est pas uniquement bornée aux espèces voisines des animaux, où la fécondation s'opère dans l'intérieur de l'être maternel; mais on la retrouve encore dans les animaux où, comme dans les poissons, le sperme est versé sur les œufs de la femelle, sortis en-dehors. Ainsi se sont

---

(1) *De Nort*, Hist. de l'Acad. de Paris, 1769, p. 47; de même *della Torre*, pour des bardeaux et des mulets femelles. — *Caldani*, sulle mule gravidi, Mem. di Verona, T. IX. — *Hellenius*, pour le bâtard du chevreuil et de la chèvre. — (2) Op. phys. math. Hann. 1753, page 27.

formés plusieurs espèces bâtardes parmi les *carpes*.

La ressemblance extrême qui existe entre beaucoup de *tritons* ne rend pas invraisemblable, que plusieurs de ces espèces ne puissent se féconder réciproquement.

2. Les métis sont plus fréquens et plus féconds dans les espèces inférieures que dans les espèces élevées; sans doute par la raison que la force organique est plus rigoureusement bornée aux phénomènes de formation, et est, par cela même, plus énergique. C'est à cette cause qu'il faut attribuer la fréquence plus habituelle de la bâtardise féconde parmi les oiseaux que parmi les mammifères. Tous ces phénomènes rendent fort vraisemblable l'opinion émise ci-dessus, qu'un grand nombre d'espèces d'insectes peuvent bien naître de cette manière.

3o Les bâtards sont plus facilement produits et sont doués de plus de fécondité lorsque les animaux producteurs sont eux-mêmes très-puissans sous le rapport de la génération. C'est sans doute de cette circonstance que dépend, en grande partie, la différence qui distingue la fécondité des oiseaux hybrides de celle des mammifères bâtards, et, pour les derniers, celle qui caractérise si diversement les bâtards du genre chien et ceux du genre cheval.

4o Le degré de ressemblance est incontesta-

blement encore une nouvelle cause de cette inégalité dans la faculté de procréer des métis. Plus les espèces d'animaux se ressemblent, plus elles passent de l'une à l'autre d'une manière continue, plus est facile la production de ces êtres adultérins, et plus ceux-ci possèdent la faculté de se reproduire.

5° D'après Buffon (1), les bâtards sont plus souvent mâles que femelles. Si ce fait est parfaitement exact, il semble être contradictoire avec l'explication donnée plus haut de ce phénomène que les mulets femelles sont féconds et non les mâles; contradiction qui se concilie par la remarque, que Buffon cite pour exemple des animaux beaucoup plus féconds, tels que le chien et le loup, le bouc et la brebis, le chardonneret et le canari. Mais cette contradiction n'est réellement qu'apparente, car bien que la forme des parties génitales soit plus élevée dans les mâles, parce qu'elles franchissent le degré d'organisation auquel s'arrêtent les organes générateurs femelles, la force formatrice est néanmoins plus active dans l'animal du sexe féminin, et le nombre moins considérable de métis femelles semble prouver, par conséquent, qu'ils sont produits dans des conditions plus défavorables que celles qui président à la naissance des animaux normaux.

---

(1) Supplémens, T. III, page 3.

6° Les hybrides offrent-ils des signes caractéristiques de leur origine mêlée, et quels sont-ils ?

D'après quelques expériences de Buffon (1), sur la production des bâtards, entre le bouc et la brebis, où les petits ressemblaient davantage à la chèvre, on pourrait croire que la forme dépend plus du mâle. Linnée (2) l'admet même d'une manière positive pour la forme extérieure du moins. Il semble cependant que sur cet objet il n'est possible de rien dire de certain et de général.

Ainsi, le bardeau, issu d'un étalon et d'une ânesse ressemble davantage à celle-ci, par la ténuité du cou, par l'arête du dos, et par la forme du train de derrière; tandis que le mulet, produit d'un âne et d'une jument, reçoit de sa mère la force d'encolure, la forme arrondie du corps, le volume, la force et la beauté de la partie postérieure du corps; le bardeau est petit, le mulet grand. Dans un cas, le bâtard du chien et du loup avait plus la forme de la mère que celle du père (3). Knight trouva que le volume de la femelle influençait particulièrement celui du métis (4).

---

(1) Supplémens, T. III, pag. 5. — (2) Dans *Knihgt*, sur l'influence des père et mère sur leurs progénitures. Voyez Reil's Archiv. vol. 12. pag. 98. — (3) *Buffon*, Supplémens, T. VIII, pag. 181. — (4) L. c.

On pourrait admettre que la forme de certaines parties est déterminée par le mâle, la forme de certaines autres par la femelle, puisque le bardeau ressemble davantage au cheval par la tête, les oreilles, la queue et les membres, et à l'ânesse par les autres régions du corps; le mulet a, au contraire, les premières parties plus semblables à celles de l'âne, les secondes plus modelées sur celles de la jument. Cette règle n'est pas sans exception; ainsi dans un cas d'hybrides provenus du chien et du loup, l'un était tout-à-fait mâle; dans l'autre, au contraire, prédominaient en partie le type paternel, en partie les conditions de la mère (1).

V. Différences de races.

§. 93.

Les différences de la race s'étendent à tous les points de vue sous lesquels on peut considérer les organismes et quoiqu'elles soient souvent fort notables, sous tous les rapports divers que ceux-ci peuvent présenter, elles ne masquent cependant jamais entièrement le type de l'espèce.

---

(1) *Buffon*, Supplémens, T. VII, page 162.

1° Sous le point de vue de la forme, c'est particulièrement la tête qui fournit les principales différences caractéristiques de la race, surtout chez les animaux supérieurs (1). Ce caractère est extrêmement saillant chez l'homme ; les divisions diverses, plus ou moins grandes, qui partagent l'espèce humaine, se distinguent en particulier par la conformation de la totalité de cette partie, et surtout par le rapport existant entre la face et le crâne.

La longueur et l'épaisseur proportionnelle du cou présentent également d'importans caractères de race, qui sont surtout fort prononcées dans les chevaux.

La poitrine varie aussi en largeur dans les races diverses.

La longueur, la hauteur et la largeur proportionnelles de la partie postérieure du corps, fournissent encore des traits distinctifs des races. Sous les rapports de longueur et d'épaisseur on en peut dire autant de la queue. Le bassin est relativement constamment plus large ou plus étroit dans les différentes races. On retrouve dans les autres portions des membres, les mêmes

(1) *Sturm*, Andeutungen der wichtigsten Racenzeichen bei den verschiedenen Hausthieren. Jena, 1812, pag. 8, (Indication des principaux caractères de races chez les différens animaux domestiques).

sources de diversité; en général, elles dépendent 1° de la proportion établie entre la longueur des fractions de ces parties comparées entr'elles et au reste du corps; et 2° du rapport qui existe entre les subdivisions dont elles se composent. Ordinairement c'est tout l'ensemble de la forme du corps qui présente les différences dont il est ici question.

Des différences moins essentielles, quoique souvent fort constantes, sont offertes par certains systèmes et régions, et surtout par le système cutané, sous le rapport de la force, du volume, de la forme de ses parties épidermiques. Les écailles, les plumes et les poils, parmi lesquels on peut encore placer les cornes, quoique le système osseux concourt, sous des conditions variables, à leur formation, fournissent à de nombreuses observations de ce genre.

La disposition des parties génitales externes n'est pas moins féconde en caractères très-remarquables, quoique individuels; ainsi, la forme et le volume des mamelles, dans les diverses races d'hommes, la disposition des organes générateurs femelles externes, chez certaines peuplades de l'Afrique méridionale, doivent être rangés ici.

2. La taille et la masse sont aussi propres à spécialiser les races. Les différentes races de chevaux, de bœufs, de brebis et de chiens,

les dernières surtout, nous fournissent sur ce sujet les preuves les moins douteuses.

3. La coloration, surtout celle de la peau et de ses développemens présente également des traits distinctifs quoique moins constans et moins généraux; il en résulte qu'ordinairement une sorte de coloration bien que diversement nuancée, appartient à une certaine race.

4. Ces observations ne sont pas moins vraies pour les propriétés vitales soit matérielles, soit immatérielles.

VI. Différences individuelles.

§. 94.

De toutes les différences, celles qui ne distinguent que les individus, quoique multipliées à l'infini, nuancées d'une manière admirable, et prononcées sous tous les rapports que nous avons déjà étudiées, doivent être rangées au dernier rang. Elles sont la transition qui conduit aux différences anomales ou contre nature, qui ne sont elles-mêmes que des exceptions individuelles à la règle de l'espèce portées jusqu'à un certain degré.

II. État irrégulier.

§. 95.

Il n'est pas rare que les organismes animaux s'éloignent de ce que nous venons de considérer comme l'état normal des conditions de leur existence. Tantôt ces aberrations sont primitives, tantôt elles se manifestent plus tôt ou plus tard dans le cours de la vie, en se substituant à la condition régulière qui a subsisté pendant quelque temps. C'est principalement sur les déviations primitives ou congéniales de l'état normal que nous porterons notre attention ; nous ne traiterons même de celles qui surviennent plus tardivement qu'autant qu'elles nous fourniront des données sur les causes de la variété des formes. Comment s'opère la déviation de la disposition régulière de l'organisme considéré dans ses rapports avec l'espace, sera la première question que nous nous proposerons de résoudre ; viendront après, les différences qu'offrent les parties diverses du même animal ; à la suite de celles-ci, les points sous lesquels diffèrent à cet égard, les diverses classes d'animaux ; enfin, nous exposerons l'influence qu'exercent sur ces différences le sexe et les phases de la vie.

§. 96.

1o *Forme extérieure.* Les déviations du type naturel que présentent les conditions de la *forme extérieure* sont les plus saillantes et presque celles auxquelles est attachée le plus de valeur. Des parties très-composées à l'état normal se montrent proportionnellement assez souvent réduites à une simplicité plus grande que de coutume; ainsi le cœur partagé, lorsqu'il est conformé régulièrement, en quatre cavités dans les deux classes les plus élevées, n'en offre quelquefois, avec des degrés de perfectionnemens variables, que trois, deux ou même une. Par une disposition contraire, l'estomac, unique dans le cas de la règle, est divisé en deux portions par un rétrécissement; ou, à la place d'un utérus simple, on trouve quelquefois une matrice formée de deux moitiés latérales, plus ou moins complètement séparées l'une de l'autre par une cloison.

Ces déviations ont lieu de diverses manières. La plus simple consiste en un changement de rapport entre les dimensions, tel que la conversion de la forme arrondie en une disposition plus alongée, ou la modification inverse, telle que

l'épaisseur devenue amincissement, etc. Sur ces altérations est fondé une foule de déviations de forme de tous les organes.

Un autre mode affecté par l'irrégularité de configuration consiste dans la diminution de l'accroissement sur un point. De là naissent des rétrécissemens, susceptibles de se manifester aussi bien dans des organes pleins que dans des organes creux, et des morcellemens de ces parties en plusieurs portions.

Des organes qui sont ordinairement réunis ensemble, pour constituer un tout, sont souvent séparés en plusieurs parties, ce qui en augmente en apparence le nombre. Cette déviation se rencontre surtout dans les systèmes vasculaire, musculaire, osseux et glandulaire. Une disposition rapprochée de celle-ci, est la structure lobée des parties qui, par exemple, comme les reins de plusieurs animaux, offrent, à l'état normal, un tout à surface unie et non divisée.

La disposition contraire à celle-ci résulte de la réunion de parties qui, à l'état normal, sont séparées les unes des autres. Les reins offrent aussi de fréquens exemples de cette aberration. La communication irrégulière de certaines cavités a quelque ressemblance, à l'extérieur, avec cette dernière anomalie, puisque des parties régulièrement séparées se réunissent pour n'en faire qu'une; mais elle consiste essentiellement dans le phénomène qui amène, sur un point, le

rétrécissement et la séparation, car la communication des cavités entr'elles est la conséquence d'un non-développement de la cloison, qui ordinairement les sépare. A ces causes se rattachent la plupart des différentes déviations organiques du cœur. Par opposition, un acte analogue à celui qui produit la réunion ou l'adhérence d'organes, séparés à l'état régulier, détermine le partage des organes creux primitivement simples, en plusieurs divisions, en ce qu'il se développe des cloisons qui manquent sans cela; de là proviennent surtout les déviations organiques du vagin et de l'utérus.

2° Les altérations ayant leur siége dans le *tissu* des parties, n'arrivent ordinairement que dans le cours de la vie; ce sont, ou des relâchemens ou des condensations, des ramollissemens, des endurcissemens. Alors la composition est souvent aussi modifiée à des degrés variables. Ce sont surtout les différens états de relâchement du système cutané, et principalement de sa partie vasculaire, qui sont originels; on les connaît sous le nom de *nævi materni*. Mais il est très-vraisemblable que ceux-ci eux-mêmes ne sont pas primitifs, puisqu'on les voit souvent survenir après la naissance.

3°. La *position* des parties offre un grand nombre d'écarts, mais qui ne sont pas souvent primitifs. Ils consistent ou dans une transposition latérale ou dans une situation trop élevée ou trop

basse. De là résulte que certaines parties peuvent être trouvées dans des cavités séparées par des cloisons de celles où elles sont situées à l'état normal. Enfin, il en est d'autres qui sont plus rapprochées que de coutume de la face dorsale ou de l'abdominale.

L'exposition à nu de parties habituellement protégées, est la conséquence de la non-réunion des parois des cavités qui les doivent renfermer; il s'ensuit que le recouvrement irrégulier, par suite de l'union de parties isolées, dans les cas de la règle, rentre essentiellement dans les vices de configuration.

4° C'est en plus ou en moins que le *nombre* des parties qui composent un organisme peut s'écarter de la norme.

La diminution, comme vice de conformation primitive, porte le plus souvent sur des divisions entières du corps, et conséquemment sur des portions des différens systèmes qui constituent ces divisions. Il est beaucoup plus rare de voir manquer un système entier lorsque le reste de l'organisation est normal.

L'augmentation originelle du nombre des parties intéresse également des divisions entières du corps, par conséquent aussi plusieurs systèmes à la fois. Pendant la vie, au contraire, il y a souvent augmentation du nombre des portions d'un seul et même système et quelquefois même de la quantité des tissus, puisqu'il se forme

accidentellement, par exemple, des membranes séreuses, des os, des parties cutanées, etc. et même des tissus totalement étrangers à l'organisme, qui peuvent se transformer en animaux indépendans, comme les entozoés.

De même, pendant la vie, on voit aussi, par suite de la destruction, décroître le nombre des systèmes, plus souvent le volume et la quantité des parties qui composent un système particulier.

5° Tantôt le corps tout entier, ou les organes particuliers n'atteignent pas leur *grandeur* régulière, tantôt ils la dépassent. Ces deux sortes de déviations du type peuvent être primitives et acquises. Dans le dernier cas, le tissu et la composition sont ordinairement plus ou moins altérés, mais jamais dans le premier, ou du moins fort rarement.

6° On en peut dire autant de la *coloration*. Une altération primitive ordinaire de cette propriété consiste dans l'absence de couleur de la peau et des parties qui s'y développent, comme les cheveux et les poils, les yeux ; cette altération est l'albinisme (*leucæthiopia*). La teinte bleue de la peau, ordinairement originelle ou qui ne survient que peu de temps après la naissance, consiste fort généralement dans un vice organique du système vasculaire. Des changemens de coloration postérieurs, dépendent d'une modification de l'acte vital, ou bien d'une action

médiate ou immédiate exercée sur l'organe par des substances étrangères.

7° Les déviations de *composition* se lient toujours plus ou moins à des altérations du tissu, de la coloration et des forces. Souvent un organe est plus ou moins transformé en un autre, par un changement dans sa composition. Ces déviations sont rarement originelles.

§. 97.

Tout ce que nous venons d'établir conduit, en n'ayant égard qu'aux phénomènes visibles et non aux causes, à reconnaîtré les classes suivantes, parmi les anomalies et déviations du type primitif.

1° Déviations de *configuration* (*fabrica aliena*);

2° Déviations de *rapports* (*situs mutatus*);

3° Déviations de *nombre*;

4° Déviations de *volume*;

5° Deviations de *coloration*.

Celles de la dernière classe sont les plus rares; celles de la première les plus fréquentes. Les déviations peu considérables, tant sous le rapport de l'étendue que sous celui des organes qu'elles affectent, sont plus fréquentes que les degrés supérieurs. Le même organisme présente cependant

assez souvent plusieurs déviations à la fois, soit de la même classe, soit de classes différentes. Les anomalies de la même classe sont quelquefois opposées les unes aux autres, de sorte qu'il existe un défaut sur un point et un excès sur l'autre ici, une diminution, là une augmentation du nombre des parties. Les parties surnuméraires sont aussi, assez souvent, conformées d'une manière incomplète.

§. 98.

Les différens animaux, ceux d'une structure simple, aussi bien que ceux dont la structure est composée, se distinguent les uns des autres, autant par la *fréquence* que par la *nature* des déviations primitives auxquelles ils sont sujets.

Le système vasculaire est, sans contredit, celui où l'on rencontre les plus fréquentes déviations de toute espèce, mais surtout celles de la configuration. On doit placer en second ordre le système osseux, puis le système musculaire, enfin, le système glandulaire. Les déviations les plus rares sont celles du système nerveux.

Les vaisseaux, les muscles et les os ont surtout une grande tendance à se diviser. Les vaisseaux

offrent quelquefois aussi, mais beaucoup plus rarement en proportion, la fusion en une moindre quantité de parties, qui resteraient séparées sans cet accident. Certaines portions du système nerveux, notamment de ses parties centrales, manquent souvent. Quelques glandes, particulièrement les testicules, offrent fort souvent des irrégularités sous le rapport de la position. Les yeux ont une tendance particulière à n'en former qu'un seul sur la ligne médiane.

Parmi les appareils spéciaux, simples ou tout au plus doubles, l'appareil urinaire est, sans contredit, sujet aux plus grandes anomalies organiques de toute espèce. Après celui-ci vient le système digestif, puis l'appareil générateur, ensuite les organes de la locomotion, notamment le tronc et les membres. La tête et les appareils qu'elle renferme sont les parties qui offrent le plus rarement des déviations; celles de la tête sont ordinairement accompagnées de dispositions irrégulières dans d'autres parties du corps; ainsi, par exemple, l'acéphalie coïncide avec un développement imparfait des membres. De tous les appareils, celui de la respiration et de la voix me semble offrir le moins de déviations et celles qui sont les plus rares.

§. 99.

Les différentes *classes* d'animaux elles-mêmes varient également les unes et les autres, sous le rapport de la fréquence et de la nature des déviations organiques. On peut dire, en général, que les animaux inférieurs sont ceux qui s'éloignent le plus rarement et de la manière la moins variée du type normal. Cela dépend très-vraisemblablement de ce que non-seulement le nombre des parties qui peuvent dévier de la règle est d'autant moindre que l'animal est plus inférieur, mais en outre de ce que l'action régulière de la force qui préside à leur formation, n'est troublée ni par la multiplicité des directions qu'elle est obligée de suivre pour créer un grand nombre d'organes, ni par l'excès d'exaltation des autres forces co-existantes avec la force formatrice.

Il est quelques anomalies que l'on remarque de préférence dans certaines classes inférieures. Ainsi, par exemple, les spires des coquilles, dans les hélices, sont souvent tournées dans un sens opposés au sens ordinaire. Cette disposition est même assez fréquente; chez les autres animaux la transposition latérale des organes est, au contraire, un phénomène extrêmement rare.

§. 100.

Le *sexe* n'influe pas moins sur les déviations organiques. On peut soutenir très-généralement que le sexe féminin y a plus de tendance que le sexe masculin. On le voit affecté de préférence des déviations organiques de toute espèce, et c'est à tort que quelques personnes ont voulu borner l'application de cette loi aux difformités particulières de certains organes. Cette loi règne sans exception dans les deux classes les plus élevées. Il est même très-vraisemblable qu'elle n'est pas moins vraie pour les classes inférieures.

III. Causes de la variété.

§. 101.

Nous avons exposé les phénomènes que présente la variété dans l'organisation animale. Essayons d'en découvrir les causes. Elles sont de deux ordres : internes et fondées sur la nature des organismes; externes, et consistant dans les influences qui les modifient au-dehors.

§. 102.

Parmi les *causes internes* de la variété, la composition de la substance animale tient le premier rang. De celle-ci dépend, en effet, la formation des élémens éloignés et prochains des organismes particuliers aussi bien que celle des êtres organisés considérés soit pour eux-mêmes, soit comme élémens immédiats de la nature; formation qui s'opère sous l'influence d'agens extérieurs, principalement de l'électricité, du calorique et de la lumière, et dont les produits plus ou moins opposés les uns aux autres se manifestent non-seulement comme des corps ayant une composition spéciale, mais affectent même une forme propre.

La formation et l'arrangement d'élémens immédiats différens dans un organisme particulier, s'expliquent surtout par les phénomènes que la pile de Volta produit dans les liquides. Ainsi le sang exposé à l'action du pôle négatif devient noir, fluide, alcalin à un haut degré, tandis qu'au pôle positif, il se coagule, devient rouge et acide (1).

---

(1) *E. Home,* sur les sécrétions animales, etc. Phil. trans. 1809. — *Schübler,* Diss. sistens experimenta quædam, influxum electricitatis in sanguinem et respirationem spectantia. Tubing. 1810.

Le sérum offre les mêmes phénomènes; une faible électricité positive en sépare de l'albumine concrète, des acides et en même temps les sels du sang, tandis que le pôle négatif en sépare une dissolution alcaline (1).

Ces faits sont d'autant plus propres à expliquer la formation des principes médiats et immédiats de l'organisme qui se distinguent plus ou moins par les mêmes caractères chimiques, que ces phénomènes sont produits par un degré d'électricité qui, jusqu'ici n'a pas pu être démontré par les électroscopes les plus sensibles (2). Les substances une fois formées, se maintiennent très-vraisemblablement dans une tension électrique continue, comme on est porté à le croire d'après les expériences de Jæger (3), où l'on voit se former sur une simple lame de zinc mouillée avec de l'eau, une foule de pôles positifs et négatifs, et par celles de Wollaston (4), où l'on fait décomposer une solution aqueuse d'hydro-chlorate de soude, en établissant, par un fil de zinc, une communication entre la pièce d'argent et la solution qui la recouvre, et où l'on voit l'élément le plus oxidable de la pile galvanique s'oxider bien plus promptement (dans le rapport

(1) *Home, ibid.* — (2) *Home, ibid.* — (3) *Gilbert's Annalen*, B. 11. 1802.— (4) *Philos. Magas.* et dans *Schweigger's* Journal, Bd. 2. S. 1.

de 3 à 1), quand le cercle est fermé, que lorsqu'il est en contact avec l'eau, hors du cercle.

Comme le degré d'électricité a une influence considérable sur la cohésion des produits de l'économie animale, qu'une haute tension sépare l'albumine du sang et du sérum sous forme solide, tandis qu'une tension plus faible (1) isole cette même substance à l'état liquide, cela explique, en partie, les différences qui existent entre les solides et les fluides et les divers degrés de solidité et de fluidité, ainsi que les modifications périodiques et irrégulières que le corps présente, sous ce rapport.

Une observation aussi très-digne de remarque est celle de Brande. Le mode de décomposition des humeurs animales, observe cet auteur, envisagé quant à la vîtesse avec laquelle les substances hétérogènes en sont séparées, est déterminé par le degré de tension électrique, puisque en faisant usage d'une pile faible, la coagulation s'opère rapidement au pôle négatif, lentement au pôle positif, tandis que dans une pile forte, c'est le rapport inverse (2). Observation qui conduit à se rendre compte des différences de volume de beaucoup d'organes considérés dans les diverses classes, aux phases variées de la vie et à l'état irrégulier.

---

(1) *Home*, l. c. — (2) Sur l'albumine, etc. *Philos. transact.* 1809.

Les différences qui distinguent la forme régulière dans les organes et les organismes divers, soit qu'elles se rapportent à la classe, soit qu'elles soient relatives au sexe ou aux âges, les anomalies elles-mêmes, rappellent également une certaine analogie avec les traits des diversités qui tranchent les formes produites par l'électricité positive et négative.

La composition multiple, à des époques antérieures, d'organes qui, alors constitués de plusieurs pièces séparées, forment plus tard un tout unique; l'état divisé où se présentent, dans les animaux inférieurs des organes qui ne font qu'un, chez les animaux élevés, se rattache à des phénomènes entièrement analogues à ceux que détermine le degré d'électricité, abstraction faite de sa nature, dans les formes qu'elle produit (1).

Une autre *cause intérieure* de la variété des formes paraît être l'impossibilité d'atteindre aussitôt le plus haut degré d'organisation respective, c'est-à-dire, la nécessité de parcourir une série variable de degrés d'organisation inégalement composés.

Ce qui vient d'être dit, est prouvé d'une ma-

---

(1) *J. F. Meckel*, über den Unterschied zwischen den höhern und niedern Formen. In dessen Beitr. zur vergl. Anatomie, Bd. 2. p. 67. (Sur la différence entre les formes supérieures et inférieures; dans ses Mém. d'anat. comparée.)

nière convaincante par les différences de développement des organismes particuliers, aussi bien que par les traits distinctifs de classes, par les diversités sexuelles à l'état régulier, et de plus par plusieurs formations anormales. Nous avons vu que la forme extérieure et profonde se développe d'une manière insensible (1). Les animaux inférieurs se sont formés également les premiers; ce n'est que plus tard que sont venus les animaux élevés. Quant aux difformités, un grand nombre, on peut dire la plupart d'entre elles sont dues à cette cause; nous citerons particulièrement celles qu'on peut, par cette même raison, nommer *formations arrêtées*, ainsi que la plus grande partie des formations hermaphrodites : les premières, parce qu'elles indiquent, d'une manière qui n'est pas toujours également distincte, un arrêt ou un état stationnaire, à un degré d'organisation embryonique antérieur et régulier alors; les secondes, parce qu'il n'existe dans les premiers temps qu'un seul sexe, même chez les animaux les plus supérieurs.

Une *troisième cause intérieure* de la variété est la faculté que les organismes possèdent d'être déterminés et modifiés à des degrés différens par des influences extérieures, que nous examinerons plus loin lorsqu'il en sera

---

(1) Voyez §. 16. — §. 77.

question. De cette faculté dépend la possibilité de s'élever à des formes supérieures, ou bien de se dégrader ou de descendre à des formes inférieures, enfin, de contracter de nombreuses modifications, quant aux propriétés.

Une *quatrième cause* de variété très-puissante est la propriété qu'ont les organismes de transmettre à leur progéniture une modification produite en eux par quelques-unes des causes précitées. Ainsi il se forme aujourd'hui encore, par l'effet de mutilations accidentelles éprouvées par des organismes particuliers, des traits distinctifs qui se transmettent de race en race; de même, des déviations organiques survenues d'abord peut-être chez un individu spécial, soit par un excès de nutrition accidentel (de là des organes surnuméraires), soit par un défaut d'énergie dans l'action formatrice (d'où une absence d'organes), s'établissent dans des familles et donnent ainsi naissance à une foule de formes nouvelles qui se conservent dans la postérité.

Autant est certaine cette faculté, autant est incertaine une autre faculté analogue, quoique fréquemment admise, qui attribue à la mère le pouvoir de reproduire par un effet de l'imagination, sur l'enfant qu'elle porte actuellement dans son sein, les traits d'un objet qui l'a frappée d'une manière extraordinaire. On rend vulgairement la pensée de cette influence en disant que la mère a eu une *envie*, a pris un *regard*,

a eu l'*imagination frappée*. Ordinairement, ce ne sont que les productions anomales que l'on considère comme le résultat de cette prétendue puissance, qui toutefois pourrait être regardée tout aussi bien comme la source de toutes les différences de formation.

Que les plantes présentent de semblables anomalies et de pareilles différences de formation, n'est pas une preuve qui suffise à repousser l'existence d'une telle influence. On n'a pas été plus heureux en objectant que dans les cas où il y a deux ou un plus grand nombre de fœtus, l'effet de l'imagination ne se remarque ordinairement que sur un seul; car on peut répondre que cette imitation n'est pas nécessaire et qu'elle ne doit pas exister toujours, mais qu'elle est seulement possible. Pareille réponse peut être adressée à ceux qui allèguent que de semblables difformités se sont manifestées sans influences de cette sorte, et que de telles influences ont eu lieu sans résultats analogues. L'argument tiré de la simultanéité de plusieurs difformités dans le cas où, par la nature même de l'impression, il n'aurait dû s'en former qu'une seule, perdra aussi beaucoup de sa force, en admettant que cette anomalie unique, est en effet produit par l'action de l'imagination, et que les autres ont été la conséquence d'un trouble et le plus souvent d'une faiblesse de l'acte de formation. La réfutation de cet argument n'est pas même nécessaire; on

peut le laisser dans toute sa force, sans nier pour cela la possibilité et la réalité des effets de l'imagination, car il prouve seulement que certains cas ne sont pas concluans. Que le procédé, suivant lequel cette imitation s'opère, ne soit pas connu, cela ne prouve pas davantage contre sa possibilité, si la réalité du fait est démontrée ; or l'on possède tant d'observations authentiques sur la certitude de cette influence, qu'il est presqu'impossible de se refuser à y croire (1).

Si je restreins ainsi en des limites étroites la force des argumens que j'ai moi-même allégués autrefois (2) contre les effets de l'imagination, je suis bien loin de leur accorder la puissance que leur attribuent d'autres personnes. Je crois, comme je le croyais précédemment, que l'on s'est fait illusion dans la plupart des cas rapportés, que le plus souvent l'anomalie observée n'offre aucune espèce de rapport avec l'objet extérieur, ou que cet objet n'a agi sur l'esprit que comme toute autre influence nuisible, en affaiblissant l'action formatrice. Comme autrefois, je persiste à chercher la cause de ces illusions dans cette circonstance, que la plupart des déviations organiques sont des formations arrêtées ; selon moi,

---

(1) Plusieurs cas remarquables de ce genre sont rapportés par *Klein*, dans *Siebold's Journal*, I. 2. et dans *Meckel's Archiv.* Bd. 2. p. 353. — (2) Hanbd. der pathol. Anat. Th. 1. S. 41.

l'impression a été produite à l'époque où la formation, devenue irrégulière plus tard, était encore une condition normale ; je la considère donc comme ayant été conservée, mais non produite.

§. 103.

La recherche des causes extérieures de la variété conduit à les partager directement en *matérielles* et en *spirituelles*. Les premières peuvent être divisées en *dynamiques* et en *mécaniques*. Parmi les dynamiques, il faut ranger surtout l'électricité que nous avons déjà considérée comme la première des causes internes, fondé sur ce qu'elle est un produit de l'organisme.

Les autres causes dynamiques sont le calorique, la lumière, les états différens de sécheresse et d'humidité, la nature des substances par lesquelles l'être organisé est formé. Les causes mécaniques sont les corps, les chocs, les différentes espèces et degrés de pression, d'extension, de traction, etc.

§. 104.

Un certain degré de chaleur est nécessaire au développement de tous les phénomènes organi-

ques, proposition démontrée par le retour annuel de ces phénomènes, à l'époque où l'influence d'une température plus élevée a de nouveau échauffé la terre, par la coïncidence de leur suppression avec la diminution de cette chaleur; enfin par le développement plus parfait de l'organisation dans les climats chauds, que dans les pays froids.

Les mesures différentes du calorique peuvent déterminer et augmenter de diverses manières la variété dans l'organisation animale. Des degrés successifs de structure n'en seraient-ils pas le résultat nécessaire? Il se pourrait que les formes supérieures eussent besoin, pour se développer, d'un degré de chaleur plus élevé; puisqu'on voit la température, à laquelle sont susceptibles de germer les œufs des animaux à sang froid, être insuffisante au développement des œufs des animaux à sang chaud? De cette observation on est induit à admettre la possibilité, que les differens degrés de température aient déterminé l'origine première de tous les organismes. On conçoit encore que l'on puisse attribuer à un degré supérieur de chaleur les différences dans la complication de la structure; parceque le calorique favorise en général la formation d'un plus grand nombre d'organismes, et qu'il en résulte par conséquent plus de possibilité au développement de formes diverses. Ajoutons pour preuve dernière, l'observation

que le nombre des différentes espèces d'organismes en général, et des organismes animaux en particulier, est beaucoup plus considérable dans les pays chauds que dans les pays froids.

C'est surtout sur le volume que l'influence de la température est le plus marquée. On voit, dans des circonstances égales d'ailleurs, le développement être favorisé par un degré de chaleur supérieur et arrêté par un degré moindre. De cette cause dépend la présence des genres et des espèces d'animaux de la plus grande taille et des races parvenues aux dimensions les plus considérables dans les climats chauds, des êtres les plus petits vers les pôles.

La température agit plus encore sur les différences de coloration. Voyez en effet les animaux des tropiques; en général les teintes les plus variées, les plus riches, les plus éclatantes les colorent : comparez-leur la robe des habitans du Nord, vous ne trouverez que des nuances pâles et uniformes; enfin les variations des saisons elles-mêmes produisent des changemens semblables dans la coloration du même animal.

---

§. 105.

L'influence que la lumière exerce sur les animaux est également considérable. Elle est plus spécialement dirigée sur la coloration. Il est reconnu généralement qu'une lumière intense produit des couleurs plus foncées, plus variées que les lueurs pâles et diffuses. Les mêmes faits qui servent à démontrer l'action de la chaleur doivent être rappelés au sujet de la lumière. Ajoutons que, chez tous les animaux, les parties exposées au jour, présentent les couleurs les plus vives et les plus diverses, et que, toutes les autres circonstances égales d'ailleurs, la soustraction de la lumière fait pâlir les tissus organiques.

§. 106.

En considérant que les premiers des animaux formés sont des animaux aquatiques; que les animaux supérieurs se rapprochent plus ou moins de ceux-ci, aux premiers temps de leur existence, sous les rapports divers du milieu qu'ils habitent et de la structure qu'ils présentent; que la grande majorité des animaux aqua-

tiques appartient aux animaux des classes inférieures; que parmi les classes supérieures, il n'y a que quelques oiseaux qui vivent dans l'eau, et même pas toujours; que, parmi les mammifères, les cétacés seuls habitent constamment l'onde, enfin qu'aucun animal de ces deux dernières classes ne respire l'eau, on est autorisé à admettre qu'un haut degré d'humidité n'est pas favorable au développement supérieur de l'organisation animale, opinion confirmée par les effets de l'action de l'eau sur l'irritabilité, qu'elle diminue ou dégrade(1) Peut-être cette influence nuisible est-elle due à ce que l'électricité est mal conduite par l'eau, car on sait que l'absence de l'électricité est une cause d'affaiblissement des phénomènes vitaux. D'autre part, l'humidité semble favoriser le développement en volume et en masse, car c'est parmi les animaux aquatiques que l'on rencontre les organismes parvenus aux dimensions les plus remarquables, et parmi les animaux terrestres, ce sont aussi les habitans des régions marécageuses qui sont les plus volumineux.

---

(1) *Humboldt*, über gereizte Muskel . u . Nervenfaser. Bd. 2, page 221. (Sur l'irritation de la fibre musculaire et nerveuse). — *Carlisle,* Phil. trans. 1805, page 23. — *Pierson* dans *Bradley's* Med. and phys. journ. T. XVII, page 93. — *Nasse* dans *Meckel's Archiv.* Bd. 2, page 78. — *Edwards*, sur l'asphyxie, etc. Annales de chimie et de physique, T. V.

§. 107.

Des circonstances extérieures qui modifient l'organisation animale, nulle n'exerce une influence plus digne d'attention sur la variété, soit sous le rapport de la conservation de l'individu, soit quant à celle de l'espèce, que le genre d'alimens dont l'être fait usage.

Cette proposition est confirmée par l'hétérogénéité des animaux produits *par génération spontanée*, savoir des entozoés et des infusoires proprement dits. Cette circonstance est due autant à la nature de l'animal et de l'organe aux dépens desquels ces êtres se forment et se nourrissent, qu'à la diversité des infusions dans lesquelles ils se développent.

La génération homonyme donne lieu à la même conséquence; ainsi la variété normale des classes est conservée dans la série animale, quoique dans des limites assez bornées, par l'hérédité des propriétés que possèdent les individus générateurs; mais elle est en outre augmentée par la grande influence qui dépend de la nature particulière des animaux qui produisent. C'est ainsi que le croisement d'espèces primitivement différentes peut, passagèrement, ou même d'une manière durable, donner lieu à

des formations nouvelles, à de simples individus, ou à des séries d'êtres, c'est-à-dire que le croisement peut créer des hybrides ou des races qui, lorsque l'origine en est ignorée, sont susceptibles d'être considérées comme des espèces nativement différentes.

L'âge et la santé des êtres producteurs peut augmenter aussi la variété dans l'organisation animale, d'une manière passagère ou durable; puisque la force et la jeunesse, j'entends une jeunesse mûre, favorise la génération d'organismes nouveaux ou parfaits, sous le double rapport du volume et du développement, tandis que des résultats contraires sont produits par la vieillesse et la débilité. On voit souvent que les êtres, nés dans ces conditions de défaveur sont remarquables par l'état de défectuosité et de petitesse dans lequel ils se présentent et se montrent arrêtés, sous plusieurs rapports, à un degré antérieur d'organisation. Ces effets s'accroissent avec les causes qui les déterminent. Quelquefois le résultat de la copulation peut n'être pas même un organisme nouveau, susceptible d'une existence indépendante, mais il consiste en ces certaines fractions d'être, comme la graisse, les productions pileuses, les os et les dents, qui se développent dans les ovaires. Le produit de la génération est, au contraire, plus parfait dans les premières périodes de la vie des parens, quoiqu'il arrive quelquefois que les premières tentatives ne réussis-

sent pas; circonstance qui tient sans doute à ce que les individus générateurs n'ont pas acquis une maturité complète. Il n'est pas rare non plus que des individus vigoureux et féconds engendrent, par anomalie, des formes nouvelles qui ajoutent encore à la variété irrégulière, soit passagère, soit susceptible de durée. Citons des exemples : on voit des parens féconds engendrer alternativement plusieurs petits à la fois et des monstres qui s'éloignent de la règle par l'existence de parties surnuméraires, ou bien ne produire ces anomalies que lors de l'extinction de la faculté génératrice. Ces défauts de développement dépendent aussi fort souvent de l'existence simultanée de plusieurs petits, attendu que la force formatrice, partagée entre ce nombre multiple de produits, semble perdre une partie de son énergie.

Dans les animaux où la génération s'effectue au moyen de la combinaison de matières prolifiques fournies par des sexes différens, il existe une nouvelle cause qui augmente la variété; elle consiste dans la nécessité d'une certaine harmonie entre les individus générateurs pour la création d'organismes nouveaux en général, et d'organismes réguliers en particulier (1); nécessité d'autant plus rigoureuse, qu'il

---

(1) *Wolstein*, über das Paaren u. Verpaaren der Menschen u.

est très-vraisemblable que, quoique cette concordance ait lieu en général, une foule de causes la détruisent passagèrement. Le résultat le plus ordinaire de ce défaut d'harmonie doit être une production moins parfaite, ou même une difformité.

Une fois formé, et jouissant, pour tout le reste, d'une existence indépendante, l'organisme est moins modifiable, soit par les alimens, soit par les autres causes. Cependant la qualité et la quantité des alimens peuvent différer encore et occasioner des diversités considérables sous le rapport des dimensions de tout le corps et de certains organes particuliers, même des variétés de configuration, puisque le développement complet de certaines parties de l'estomac, par exemple, est arrêté par des alimens de mauvaise nature. On conçoit surtout ces effets dans des animaux qui, comme les insectes et la plupart des batraciens, persistent long-temps après la naissance à l'état de forme inférieure et passagère. Or, par suite de l'hérédité, dont nous avons fait mention, ces différences déterminées par l'alimentation peuvent se reproduire, et même devenir plus considérables dans les générations successives. Ainsi une nourriture plus abon-

---

Thiere. Altona, 1815. (Sur l'accouplement et le croisement des hommes et des animaux.)

dante produit non-seulement un individu plus volumineux et plus développé; mais par la même raison, elle pourra dans les générations postérieures, si les circonstances sont favorables à cette tendance, donner lieu à un développement précoce et à une augmentation anormale des parties.

Après cela l'influence de la nourriture se manifestera facilement dans la formation des organes digestifs chargés de l'élaborer; on en trouve la preuve en observant les inégalités des dimensions que déterminent, en effet, dans le canal intestinal, les différences d'alimens, chez les individus de la même espèce (1).

Cette cause porte aussi son action sur la coloration; plusieurs nuances diverses dépendent en effet de l'état de santé. Rangeons surtout ici la couleur blanche, qui est très-généralement le signe ou le produit d'une énergie vitale moindre, et qui se développe sous des influences débilitantes. En général, les animaux à couleurs claires de la même espèce sont plus faibles que ceux qui sont teints de nuances foncées, et l'on regarde les *albinos*, chez lesquels cette condition atteint le plus haut degré, comme des enfans débiles de parens faibles (2). Si

(1) *Glisson*, de ventriculo et intestinis. Cap. II, 6, cap. XI, 11.—
(2) *Naumann*, Naturgeschichte der Vœgel. Th. I, 1820, S. 121.

pendant la mue un oiseau est soumis à l'action de causes affaiblissantes, il prend pour un temps des plumes blanches, qui peuvent être remplacées plus tard, dans des conditions plus favorables, par d'autres plumes revêtues de leurs nuances régulières (1). On voit également à des plumes arrachées succéder, surtout dans certaines saisons, sans doute principalement en hiver, des plumes blanches; ce phénomène se reproduit particulièrement lorsque les plumes d'une même région ont été plusieurs fois enlevées (2). Un degré moindre de débilité donne lieu à la coloration tachetée.

Les colorations foncées, surtout la transformation de la couleur ordinaire en un noir parfait a communément lieu dans des circonstances qui augmentent l'énergie vitale, comme l'usage d'une nourriture abondante.

§. 108.

Les agens mécaniques exercent une grande influence sur la formation. L'expérience journalière fournit assez de preuves de ce fait; rien n'est commun comme de voir la destruction

---

(1) *Ibid.* page 122. — (2) *Ibid.* page 123.

totale ou incomplète de parties déjà existantes, opérée par la pression que leur fait supporter une distension souvent énorme, et une augmentation considérable de masse. Ainsi agissent des obstacles contenus dans des organes creux ou situés à leurs orifices. On conçoit combien la mollesse, la petitesse, l'absence primitive de certaines parties, ou des différences passagères de forme dans les organismes, à l'époque de leur origine, doivent nécessairement favoriser l'action de pareils phénomènes pour produire des changemens bien plus considérables. Il en résulte, en effet, que des parties déjà existantes doivent être plus facilement détruites, ou modifiées dans leurs formes, et que celles qui n'existent pas encore sont empêchées de se développer. Il est encore d'autres causes mécaniques susceptibles d'écarter du type normal, la forme d'un organisme naissant; causes non immédiates, comme celles-ci, mais qui n'agissent qu'indirectement, puisque leur influence nuisible sur l'organisme de la mère modifie ses formes régulières et ses fonctions, en général, ainsi que celles des organes qui président à la formation de l'organisme nouveau en particulier.

§. 109.

Les causes psycologiques qui peuvent influer sur la disposition des organismes animaux, sont des modifications du principe spirituel, surtout des facultés affectives appelées passions. Leur action est diverse, médiate ou immédiate.

Nul doute que des émotions morales, gaies, bienfaisantes pour la santé, ne favorisent la formation d'une postérité qui se distingue par une énergie fondamentale, normale ou irrégulière, et que des résultats contraires ne soient la conséquence d'influences opposées. On connaît l'effet dépressif d'une passion triste, portée à un haut degré, sur les phénomènes de la vie organique, sur la nutrition, la sécrétion, la coloration, et principalement sur celle des parties épidermiques. Ainsi la débilitation, en général, produite chez un individu, donné aussi bien que les déviations accidentelles, qui sont transmises par hérédité, peuvent donner lieu à des variétés de coloration, principalement à des variétés persistantes. C'est sans doute à cette cause qu'il faut attribuer surtout la rareté plus grande des anomalies organiques, dans les animaux inférieurs, que dans les supérieurs.

Quant à l'imitation produite sur l'organisme

nouveau des objets extérieurs perçus avec une violente émotion morale, j'en ai déjà parlé plus haut.

§. 110.

Comment les causes internes et externes, dont il vient d'être question, opèrent-elles la grande variété qui caractérise la nature organique en général, et l'organisation animale en particulier ? Il est difficile de donner une solution complète et satisfaisante de ce problême.

Il n'y a pas de doute que les formations existantes actuellement ne puissent subir des modifications très-diverses.

Quoiqu'elles portent le moins sur la *forme extérieure*, celle-ci est néanmoins aussi sujette à des changemens. La configuration de certaines parties est surtout modifiée par des influences mécaniques. Ainsi des parties séparées, à l'état régulier, par exemple, les doigts et les orteils peuvent, sous l'action d'une pression, se souder ensemble, et former un tout unique en apparence, tandis qu'un organe, primitivement simple, est par la même cause susceptible d'être divisé en plusieurs autres. Je possède l'utérus d'une femme qu'un corps fibreux développé sur son fond comprima de haut en bas, à tel point, et si exactement

sur la ligne médiane, qu'il le rendit entièrement bicorne. Ainsi, tous les organes pleins et creux qui, à l'état normal, n'offrent aucune coarctation, peuvent, sous l'influence d'une pression exercée en quelque point de leur étendue, revêtir une forme plus composée. Ce phénomène n'est pas rare à la surface du foie, où il est la conséquence de la pression que cet organe supporte de la part des côtes. Les effets d'une telle action peuvent aussi être, en général, un alongement plus considérable, intéressant ou une partie seule ou la totalité d'un animal. De même, des organes à parois épaisses, et pour ainsi dire sans cavité, peuvent être convertis en enveloppes très-minces, entourant une cavité ample, ou des parties à surfaces inégales peuvent s'applanir, comme il arrive au cerveau, dans l'hydrocéphalie, aux cavités droites du cœur, lors de l'existence de certains obstacles opposés à la circulation du sang, aux reins et à la vessie, quand l'évacuation de l'urine est empêchée par quelque embarras.

Il est encore d'autres causes susceptibles de modifier la *conformation extérieure;* de ce nombre sont l'action irrégulièrement augmentée et prolongée d'une portion déterminée d'un organe musculeux et l'exercice insolite d'une partie donnée. Ainsi s'opère la transformation de cavités uniques, en capacités que des divisions nouvelles partagent et compliquent. A ces modifica-

tions doivent être rapportés, sans doute, un grand nombre de rétrécissemens de l'estomac et du canal intestinal.

Le même résultat peut être l'effet d'un changement, quel qu'il soit, imprimé à la direction de l'acte formateur d'un organe. Ainsi les inflammations et leurs différentes terminaisons occasionent, par la même raison, des rétrécissemens, des oblitérations, des divisions de cavités simples, ainsi que des dilatations et même des ouvertures accidentelles.

Le *nombre* des parties est également susceptible d'être changé par les mêmes causes, soit que des parties actuellement existantes s'anéantissent entièrement, ou se partagent en plusieurs autres. On voit ainsi différentes causes opérer des destructions complètes d'un poumon, d'un rein, d'un côté, d'un ou deux testicules ou ovaires. Une pression considérable, de longue durée, peut diviser par fois un organe en plusieurs autres; phénomène dont nous voyons des exemples frappans, en général, dans tous les os soumis à une longue pression, mais particulièrement dans ceux du crâne, par suite des changemens qu'y produisent l'eau, dans l'hydrocéphalie, ou les fongus de la dure-mère.

Il est inutile de dire que l'on peut considérablement diminuer ou multiplier le nombre des parties en les enlevant, ou en les divisant par un procédé mécanique.

Beaucoup d'influences peuvent également modifier la *position*. Ainsi les tumeurs et les commotions produisent des déplacemens, des plaies, des mises à nu d'organes couverts dans l'état normal.

La *masse* et l'*étendue* subissent des altérations qui ne sont pas moins remarquables ; elles peuvent être dues à un simple excès ou défaut d'intensité de l'acte vital, sans aberrations de sa nature, aussi bien qu'à ces aberrations elles-mêmes.

De ces transformations éprouvées par les organes en particulier, résulte nécessairement une modification de la forme de tout le corps, modification d'autant plus considérable que les changemens partiels sont eux-mêmes plus complets, sous les rapports divers du degré, du nombre et de la nature.

Ces différentes influences peuvent, en outre, augmenter ou diminuer la mesure de tout le corps.

Toutes ces modifications de l'organisation primitive peuvent devenir persistantes par hérédité. L'expérience prouve ces faits; citons l'exemple des chevaux provenant d'étalons ou de jumens anglaisés : ces animaux sont ordinairement pourvus d'une quantité moindre de vertèbres caudales et viennent quelquefois au monde tout anglaisés. Cette particularité a été surtout remarquée dans une province où l'on

coupe aux chevaux une partie de la queue pour les préserver du *vertigo*. Il n'est pas rare d'y voir de jeunes poulains qui ne portent que 15, 14, 12 et même 8 vertèbres à la queue (1). De même, les chiens auxquels on a coupé la queue et les oreilles produisent souvent des petits privés des mêmes parties, de sorte que cette disposition devient quelquefois héréditaire dans plusieurs générations (2).

Ce qui vient d'être dit conduit évidemment à considérer les transmutations d'une forme existante opérées par des causes extérieures, comme un mode d'origine de la variété, et à ne pas rejetter, comme dépourvue de toute possibilité, l'assertion qu'un organisme quelconque, pris à quelque degré que ce soit de la création actuelle, ait pu donner ainsi, d'une manière insensible, naissance à cette infinité d'organismes existans, si différens entr'eux, sous les rapports du nombre et de la nature de leurs parties composantes. Aussi l'opinion que les influences extérieures aient eu une grande part sur toutes les manières d'être actuelles a-t-elle été soutenue récemment avec une sorte de

(1) *Greve* Bruchstücke zur vergleich. Anat. u. Physiologie. Oldenburg, 1818, page 15. (Fragmens pour servir à l'anatomie et à la physiologie comparées. — (2) *Blumenbach*, über Künsteleien oder zufællige Verstümmelungen in Voigt's Magazin, Bd. 6, 1789, p. 13. (Sur les mutilations artificielles et accidentelles.).

prédilection, et non sans quelque bonheur par M. Lamarck (1).

Ferai-je remarquer que la variété dans la nature animale, produite par suite de transmutations d'organismes déjà existans, n'est pas uniquement le résultat de changemens accidentels, comme le sont les modifications journalières dont il vient d'être fait mention? Les transformations, qui ont déterminé les changemens les plus remarquables dans le nombre et le développement des instrumens de l'organisation, sont incontestablement bien plus la conséquence de la tendance; inhérente à la matière organique, qui l'entraîne insensiblement à s'élever vers des formations supérieures, en parcourant une série d'états intermédiaires.

Ce qui fortifie cette opinion, c'est que, de même que ces influences accidentelles agissent encore tous les jours; de même tout organisme nouveau n'acquiert pas subitement son état parfait, mais est contraint à passer par des degrés de formation extrêmement différens sous les rap-

(1) Philosophie zoologique, T. I, ch. 7. De l'influence des circonstances sur les actions et les habitudes des animaux et de celle des actions et des habitudes des corps vivans, comme causes qui modifient leur organisation et leurs parties; avec des additions à la fin du second volume. Voyez aussi son Histoire des animaux sans vertèbres. T. I, 1815, page 181.

ports multipliés de la forme, du nombre, de la position, du volume et de la couleur, etc. Un seul et même organisme se transformant insensiblement et dans un court espace de temps, sous des influences, jusqu'à un certain degré les plus différentes, par l'effet de sa propre activité et d'un mouvement spontané, de l'état d'animal le plus simple, à la condition de l'organisme le plus élevé, est un phénomène dont l'observation conduit à la conséquence, si séduisante pour l'esprit, que toute la nature animale s'est peut-être élevée, soumise à des lois semblables, mais agissant à des périodes beaucoup plus longues, des formes les plus simples à l'état de complication le plus considérable; ce qui supposerait que les formes supérieures se sont développées insensiblement aux dépens des organismes déjà existans. Comme il n'était d'ailleurs pas nécessaire que cet état de perfectionnement s'étendît à la totalité des organismes animaux, une partie de ceux-ci a pu s'arrêter à un certain degré et cette forme se transmettre par reproduction, tandis qu'une autre partie prenant essor vers une organisation supérieure s'est maintenue, à l'aide du même moyen, à cet état d'élévation.

Nous voyons le sexe masculin se distinguer encore à l'époque actuelle, par un perfectionnement plus grand des systèmes vasculaire, respiratoire, musculaire et osseux, et le céder au feminin, sous le rapport du système nerveux,

plus parfait dans ce dernier, du foie, qui l'emporte par le volume, et de la graisse, qui est plus abondante. De même, de ce que telles parties se développent soit plus tôt, soit plus tard que telles autres, ne peut-on pas déduire qu'à la même époque de la création des êtres organisés il a pu se former, chez celui-ci, un système nerveux sans vaisseaux, chez celui-là un système vasculaire sans nerfs; ailleurs un organe respiratoire presque sans système vasculaire, etc., différences qu'a conservées la génération? Cette opinion s'appuie encore sur la remarque déjà faite ci-dessus (page 363), qu'aujourd'hui encore on voit dans différens embryons du même animal, tel organe s'accroître avec plus de rapidité que les autres, et que, malgré ces diversités de marche, les divers individus n'en sont pas moins organisés de la même manière et développés dans un même espace de temps.

Tous les organes d'un même individu ne marchent pas d'un progrès égal vers leur état parfait. Souvent l'un d'eux retombe d'un degré d'organisation élevé à une condition inférieure; un autre prend au contraire de nouveaux accroissemens. On peut admettre, que la même chose s'est passée dans le développement insensible de toute l'organisation animale; qu'en conséquence il s'est manifesté, tantôt la tendance à la production d'un organe déterminé, tantôt

d'un autre, et qu'à mesure que l'un s'est développé, l'autre s'est dégradé et même effacé.

Ces phénomènes de diversités ont pu être favorisés par l'action différente des agens extérieurs exerçant leur influence spéciale sur un point déterminé du corps, au moment où il s'y formait un organe donné, dont l'origine était précisément due à une certaine période de la terre.

La transformation insensible des différens organismes, les uns dans les autres, par spontanéité intérieure, ressort, d'une manière fort vraisemblable, de la considération de certaines formes animales.

Les derniers batraciens, par exemple, le *protée* et la *sirène* ressemblent tellement aux larves des animaux supérieurs de cette classe, pourvus d'une queue, par la coexistence de branchies extérieures et de poumons, qu'on ne peut se défendre de l'idée que ce sont les êtres dont se seraient plus tard développés les *tritons*; animaux fixés encore pendant toute la durée de leur vie, au même degré d'organisation, parce qu'à une époque antérieure de la terre, ils ne l'ont jamais dépassé. On peut faire application des mêmes raisonnemens aux *vers* par rapport aux *insectes*.

Cependant conclure que c'est là l'unique origine de la variété, n'est pas rigoureux; il y a, au contraire, beaucoup de raisons de croire que la variété *est en grande partie primitive*, que les

animaux ne se sont pas formés par une métamorphose insensible, mais que tous ont été formés différens dès le principe.

Rien ne paraît plus vraisemblable, quand on considère les phénomènes de la génération spontanée des infusoires, par exemple, dans laquelle on voit naître simultanément, ou successivement, des organismes différens, sans que l'on puisse regarder les uns comme une transformation des autres, et en outre, quand on voit que la nature de la substance-mère ou de l'infusion, et l'état de la température déterminent nécessairement les différences primitives des espèces et des genres.

La différence souvent très-considérable qui distingue les *vers intestinaux*, existans dans les différens animaux et dans les organes différens du même animal, est une preuve frappante en faveur de cette assertion.

Ce qu'offrent de particulier les organismes qui habitent les régions diverses de la terre, rend également fort vraisemblable qu'ils ont été formés avec leurs différences propres. Les spécialités offertes par les animaux de la Nouvelle-Hollande, militent surtout en faveur de cette proposition. Presque tous s'accordent, par des conditions, en partie très-remarquables, notamment la disposition de leurs organes générateurs et la présence des os marsupiaux, et se distinguent par ces caractères de la plupart des autres animaux, quoiqu'ils offrent plusieurs traits qui les

différencient les uns des autres, et divers points de contact, qui les rapprochent des animaux appartenant aux autres parties du monde.

La perte de la plupart des espèces et des genres des *animaux fossiles*, leur défaut de correspondance avec les êtres de notre époque, appuient encore l'idée de la diversité de formation primitive.

Si les particularités qui distinguent ces êtres prouvent la possibilité d'une création entièrement différente de celle qui existe actuellement; il en résulte que chaque espèce peut être également un produit immédiat de la force créatrice.

L'existence d'une différence primordiale acquiert plus de vraisemblance par la faculté inhérente aux espèces une fois formées, de se conserver d'une manière continue. Si les circonstances accidentelles exerçaient une si grande influence sur la variété permanente et sur la modification du caractère déjà existant de l'espèce, du genre, de l'ordre et de la classe, il ne serait guère possible que les divisions une fois établies, pussent continuer à se reproduire par voie d'hérédité. Cet argument perd, il est vrai, une partie de sa force par la considération que les déviations organiques sont héréditaires, bien qu'elles ne soient pas seulement transmises d'une famille à l'autre, ce qui ne serait qu'une preuve insuffisante, mais qu'elles peuvent même être oc-

casionées par des circonstances accidentelles extérieures, telles que des mutilations.

Tout ce qui vient d'être dit, rend fort vraisemblable trois origines différentes de la variété animale.

Les différences les plus saillantes, tirées du nombre des parties, qui distinguent les classes et même les divisions subordonnées des êtres animés, dépendent en partie de la formation primitive, en partie de la transformation insensible déterminée par la force de développement intérieure. Des différences moindres peuvent être le produit d'influences extérieures de toute espèce, dont nous avons déjà parlé plus haut (1). Enfin, on doit attribuer très-vraisemblablement une part assez considérable dans la production d'espèces nouvelles, à la copulation d'individus d'espèces différentes.

---

(1) *Voyez* page 444.

CHAPITRE QUATRIÈME.

LOI DE RÉDUCTION A UN TYPE COMMUN.

§. 111.

Les caractères différenciels, ceux par conséquent sur lesquels repose la variété, se présentent, surtout parvenus à un certain degré, aux yeux de l'observateur plus tôt et plus facilement que les traits qui établissent la ressemblance et l'analogie. Autant les premiers sont saisis avec rapidité, autant il faut de soins et d'études pour reconnaître les seconds, surtout lorsqu'ils sont profonds et que l'investigation et la découverte qu'on en fait exigent des connaissances et du jugement.

Mais cette difficulté même est une des causes qui font éprouver à l'esprit des jouissances plus vives et une satisfaction plus entière à dé-

velopper et à étudier ces analogies qu'à exposer tout simplement des différences.

Déjà les circonstances principales ayant trait à cette loi de ressemblance, d'analogie, d'identité, de réduction à un type commun, ont trouvé place ailleurs (1); c'est ici le lieu d'en exposer les détails avec plus de précision.

Nous avons vu la comparaison, 1° des différentes parties et régions du même organisme animal; 2° des différens organismes entr'eux, soit à l'état normal, soit dans le cas d'anomalie, et surtout dans la première de ces conditions, faire ressortir les différences qui caractérisent les classes, les sexes et les phases de la vie; le même procédé rationnel conduit à découvrir une analogie telle, sous ces rapports divers, que l'existence d'un type commun à toutes les formations organisées, particulièrement aux formations animales, demeure prouvée et qu'elles ne sauraient être considérées que comme des modifications de ce modèle général.

---

(1) *Voyez* page 10—13 et 19—21.

I. Analogie dans la composition de l'organisme individuel.

---

§. 112.

L'anatomie, que Vicq-d'Azyr (1) a si bien désignée sous le nom de *comparée*, en empruntant cette épithète au procédé qu'elle emploie, démontre, en opposant le corps à lui-même, l'analogie de composition d'un même organisme ; analogie fondée sur les rapports suivans :

1. La prédominance de la dimension de longueur.

Cette prédominance se prononce, 1° Dans la forme extérieure de tout le corps ; 2° Dans celle des divisions particulières; 3° Dans celle des divers systèmes qui entrent dans sa composition ; 4° Enfin dans la composition ou la texture de ces derniers.

a. A très-peu d'exceptions près, tous les organismes animaux sont considérablement plus

---

(1) Sur les rapports des quatre extrémités. Mémoires de l'Acad. des Sciences de Paris, 1774, T. II, page 60.

longs que larges et épais. L'excès de la dimension en longueur est surtout distincte chez les animaux sans membres, chez plusieurs infusoires et vers, chez les larves des insectes à métamorphoses parfaites, chez les ophidiens et les sauriens, qui sont voisins de ces derniers. On ne saurait méconnaître une disposition analogue dans les animaux même pourvus de membres; les membres eux-mêmes, quand ils sont dans la même direction que le tronc, contribuent beaucoup, comme chez l'homme et chez les oiseaux, à augmenter la prédominance du sens longitudinal.

Les exceptions à cette règle qui sont, à la vérité, fort rares, offrent le plus souvent diverses compensations; ainsi, la forme très-arrondie des *oursins* est, par exemple, compensée par la présence d'une foule d'aiguillons très-alongés, qui acquièrent en outre chez quelques-uns, les *cidarites* sont de ce nombre, une longueur très-considérable comparée à celle du corps. La partie centrale des *astéries* est également sans longueur; mais les rayons et en grande partie, les pointes dont elles sont armées présentent d'ailleurs un prolongement extraordinaire. Si le corps des *actinies* est sphérique, la partie antérieure en est hérissée d'un nombre immense de tentacules : même disposition à la bouche, souvent aussi au bord du disque que forment les *méduses*. Les poissons arrondis,

comme le *diodon*, portent une grande quantité d'aiguillons effilés.

b. La dimension longitudinale prédomine également dans les parties individuelles du corps.

Le tronc, à quelques exceptions près, aussi la tête, de même les membres, et leurs différentes fractions unies entr'elles d'une manière qui permet une mobilité à degrés variables, sont beaucoup plus alongées que larges et épais. Dans la tête même de l'homme, plus arrondie à cause du développement très-considérable de l'encéphale, la dimension de longueur l'emporte de beaucoup sur les autres.

c. Les différens systèmes sont formés d'après le même type.

Les vaisseaux et les nerfs sont très-alongés dans leurs ramifications les plus fines. Dans le système osseux, le nombre des os longs l'emporte très-considérablement sur celui des autres os; les os même qui, pour obéir à des destinations particulières, sont très-larges dans les animaux supérieurs, la plupart des os du crâne, par exemple, se prolongent, en s'étrécissant, dans les animaux inférieurs. On voit également la dimension de longueur se manifester dans les os courts et épais, par le développement variable d'apophyses qui affectent des directions diverses. Les vertèbres sont un exemple évident de cette particularité; surtout si l'on se rappelle que les côtes ne sont que

de grandes apophyses vertébrales. Le nombre des muscles alongés l'emporte aussi sur celui de ces organes où les autres dimensions sont ou égales ou prédominantes. Même remarque à faire sur le système fibreux. Le système cutané, puisqu'il sert d'enveloppe à l'extérieur comme à l'intérieur du corps, est également très-prolongé et quelques-uns de ses développemens particuliers, comme les cheveux, les poils, les plumes et les dents offrent, sous ce rapport, les proportions les plus exagérées. Ces remarques sont également vraies pour les instrumens de fonctions plus composées; ainsi le canal intestinal présente ordinairement un tube très-alongé. Les appareils de la génération, de la sécrétion urinaire et de la respiration offrent un même excès de la dimension en longueur, soit dans leur totalité, soit dans leurs parties isolées.

Si certains organes, par exemple, l'œil, quelques glandes, comme les glandes salivaires, le foie, semblent faire exception à cette règle, on peut observer qu'une sorte de compensation est établie, 1° par la disposition alongée des canaux excréteurs, ce qui est vrai pour les glandes particulièrement; 2° par la circonstance qu'ils ne sont que des parties d'un appareil très-considérable, dans lequel prédomine véritablement la dimension de longueur.

d. La texture de la plupart des parties offre les mêmes conditions dans la prédominance

très-générale de la disposition fibreuse, si distincte dans les systèmes nerveux, musculaire, osseux, dans les organes fibreux proprement dits et les vaisseaux, même dans les portions de ces systèmes où la longueur ne prédomine pas, ou ne prédomine que faiblement dans les formes du tout, ou bien dans les parties dont les fibres ne se dirigent pas suivant le sens longitudinal. Nous voyons un exemple de la première disposition dans les membranes fibreuses; de la seconde dans les fibres musculaires des artères, du canal intestinal, de la matrice. La fibrine du sang elle-même, lorsqu'elle se coagule, offre une tendance à présenter des formes alongées.

§. 113.

2. Une seconde condition très-générale, qu'offrent les corps des animaux, est la *structure rayonnée*, qui se prononce également dans la forme de tout le corps et dans celle des systèmes particuliers qui entrent dans sa composition.

a. Le corps présente une division principale, située sur sa ligne moyenne, de laquelle partent toutes les autres divisions subordonnées. Ainsi, d'une extrémité du corps des *hydres* et genres voisins, des *actinies* elles-mêmes rayonnent des

tentacules, qui detachent s uvent plusieurs petit. s branches accessoires, c'est-à-dire qui se ramifient. Le corps de plusieurs *méduses* présente sur différens points des appendices rayonnés. Un grand nombre de mollusques et de poissons offrent la même structure, et les membres des insectes et des animaux qui lès avoisinent, ceux même des vertébres, sont des irradiations du tronc subdivisées elles-mêmes, à leur extrémité libre, en plusieurs rayons ordinairement moins développés, comme le prouve déjà, à l'extérieur, la formation des doigts et des orteils. Les plumes et les bois affectent une disposition semblable.

b. Parmi les différens systèmes de l'économie, le nerveux et le vasculaire, celui de la respiration chez les insectes, fournissent surtout des preuves convaincantes du même fait. Tous partent de parties centrales plus volumineuses; le premier, de l'encéphale, de la moëlle-épinière et des ganglions; le second, du cœur, des ganglions lymphatiques; le troisième, des stigmates et des troncs aériens plus considérables; tous, à partir de leur foyer, se ramifient un grand nombre de fois.

Les *organes glandulaires* offrent plus ou moins la même disposition. Les glandes même qui présentent une superficie lisse et uniforme, offrent, comme les autres, une structure rayonnée intérieure, qu'il n'est pas difficile de dé-

couvrir, puisqu'elles sont formées de la réunion de lobes divers subdivisés en lobules provenant eux-mêmes de l'assemblage des dernières ramifications des vaisseaux et des canaux excréteurs.

Les *glandes salivaires* et les *vaisseaux biliaires* des *insectes*, le *foie* des *crustacés*, le *pancréas* des *poissons*, fournissent surtout d'excellentes preuves en faveur de la structure rayonnée des glandes, puisqu'à l'extérieur même ces organes se disposent ordinairement, chez ces animaux, sous la forme d'irradiations plus ou moins complexes du tube digestif. Les cœcum de ce canal, les villosités de sa membrane interne, les mamelons qui les représentent sont formés de la même manière.

§. 114.

3. Les rayons qui sont le résultat de la disposition ramifiée, s'écartent, il est vrai, en divergeant, mais se portent en même temps les uns vers les autres, et *s'abouchent en s'anastomosant.*

Cette disposition est moins évidente dans la forme extérieure du corps entier que dans les parties qui le composent, tant sous le rapport de leur configuration que sous celui de leur texture.

a. Peut-être la disposition que nous venons d'indiquer, comme étant reproduite par les conditions de forme extérieure du corps, se présente-t-elle dans la réunion des rayons des nageoires chez les poissons et dans celle des orteils de plusieurs reptiles, oiseaux et mammifères, que des membranes natatoires unissent, ce qui rend ces animaux *palmipèdes*.

b. Quant aux preuves fournies par les systèmes particuliers relativement à cette tendance qu'offrent les rayons à la convergence; elles se rencontrent dans les plexus, les anastomoses, les anses des divers cordons nerveux, dans les communications vasculaires, dans les tendons intermédiaires qui unissent entr'eux les tendons principaux de certains muscles divisés; par exemple, ceux des muscles extenseurs des doigts et des orteils. Les ovaires des scorpions sont conformes à ce type général; ils sont constitués par des tubes latéraux qu'unissent plusieurs branches tranversales (1).

c. C'est aussi à ce modèle de texture qu'il faut rapporter l'enlacement des filets particuliers, qui, situés les uns à côté des autres, forment les

(1) Meckel's Fragmente aus der Anatomie des Scorpions. Beitr. zur vergl. Anat. B. 1. H. 2. (Fragmens pour servir à l'Anatomie des Scorpions; dans ses Mémoires d'Anatomie comparée.).

cylindres nerveux, et la disposition des faisceaux de plusieurs muscles, surtout des muscles creux, des organes fibreux et principalement des membranes.

Ce ne sont pas seulement les rayons d'un seul et même système qui forment entr'eux ces enlacemens divers; tout l'organisme présente un arrangement semblable de toutes les parties qui entrent dans sa composition.

Les organes particuliers, appartenant aux différens appareils, sont essentiellement constitués, dans les animaux supérieurs, par du tissu cellulaire, par une substance propre qui y est contenue et par des vaisseaux charriant des liquides ou de l'air. Ces vaisseaux se ramifient en formant des anastomoses variées dans le tissu animal. Ce lacis est encore plus compliqué dans les glandes. Il en est ainsi des fibres des systemes musculaire, fibreux et osseux, qui s'entrecroisent et se coupent à angles divers dans les organes locomoteurs.

§. 115.

4 L'analyse de la composition la plus intime des solides, nous fournit, aussi bien que celle des fluides un quatrième terme de comparaison; les uns et les autres sont constitués par deux substan-

ces; l'une d'elles a toujours une forme déterminée, ce sont les globules; la seconde, qui sert de lien à la première, est souvent fluide, mais susceptible de solidification. Nous avons déjà indiqué cette particularité (*voyez* page 53).

§. 116.

Il résulte de la généralité de ces conditions que le corps entier, ses diverses portions, et les différens systèmes dont il est composé, s'accordent entr'eux sous le rapport de la forme extérieure et de l'intérieure.

On rencontre, en outre, des analogies plus spéciales, tant entre le corps entier et les organes particuliers, qu'entre des organes différens, des régions et des portions diverses du corps.

§. 117.

5. La forme de la totalité du corps est fréquemment reproduite par celle des organes particuliers.

Ainsi, le *canal intestinal* représente ordinairement cette forme plusieurs fois, puisqu'il est composé de plusieurs portions, partagées elles-

mêmes chacune en deux autres : l'une plus large, l'autre plus étroite, mais plus longue.

La partie centrale du système nerveux, formée de l'encéphale et du cordon rachidien, répète souvent la tête et le tronc, particulièrement dans les premiers temps de la vie embryonique, où la tête offre un développement si considérable.

Dans le *système vasculaire*, le cœur, ou ses divisions particulières, constituent la partie renflée; les gros troncs vasculaires, au contraire, en sont les parties rétrécies.

Le corps étant, presque partout, un composé de plusieurs systèmes généraux, et plus spécialement des systèmes cutané, vasculaire, nerveux, musculaire et osseux, il est inutile de dire que chacun de ces systèmes représente la forme du tout.

Il en est de même de la configuration particulière des organes : elle s'accorde plus spécialement encore, très-souvent du moins, avec celle de l'organisme entier.

Ainsi, chez les oiseaux, dont le corps est en général très-alongé, le cœur, l'estomac, les testicules, les ovaires, les reins, les cœcum sont également très-développés en longueur. Chez les chéloniens, au contraire, dont le corps se distingue par une largeur très-notable, le cœur, le foie, la rate, les testicules, les ovaires, la vessie, sont fort larges, et, conformément à cette disposition intérieure, l'estomac, qui est d'une forme

très-alongée, affecte une position transversale. Chez les autres reptiles, tous les organes sont plus alongés en raison de ce développement en longueur, qui varie également.

6. Il règne entre les diverses parties une sorte d'analogie.

Cette proposition ne s'applique pas seulement à celles qui sont le plus généralement répandues dans l'être, et qui par leur réunion en constituent l'ensemble, tels que les systèmes osseux, musculaire, vasculaire, nerveux et cutané, qui se ramifient à peu près de la même manière, surtout les nerfs, les vaisseaux, et les divisions du système circulatoire; mais on retrouve encore cette analogie entre des organes plus spéciaux et plus composés.

Ainsi les différens appareils glanduleux sont fondamentalement constitués d'après le même plan.

Les divers systèmes sont unis entr'eux par une concordance semblable, soit sous le rapport de leur forme générale, soit comparés entr'eux et avec tout le corps. En effet, tous se composent d'une partie arrondie, renflée, et d'une seconde portion, mince, alongée, caudiforme.

On peut également démontrer que certaines portions, que certains appareils du corps sont des imitations inégalement distinctes d'autres portions et d'autres appareils.

Ainsi les portions plus ou moins distinctement

séparées dont est composé le corps des *vers*, des *insectes* et des *crustacés*, se ressemblent considérablement non-seulement à l'extérieur, mais encore à l'intérieur. Elles sont exactement formées des mêmes segmens des systèmes nerveux, vasculaire, respiratoire et générateur. Chez ces animaux, il existe une correspondance évidente entre les parties buccales et les pieds variablement perfectionnés qu'ils portent à la face inférieure de tous leurs anneaux ou de quelques-uns d'entre eux.

C'est encore conformément aux mêmes principes qu'il est possible de ramener, en dernière analyse, le corps des vertébrés à un composé : 1° d'une ou mieux de deux vertèbres; 2° de la portion du système nerveux centrale, entourée par ces deux vertèbres; 3° de la portion périphérique de ce système qui sort dans l'espace qui sépare ces deux vertèbres ou à travers; 4° des vaisseaux sanguins correspondans; 5° des muscles qui les meuvent; 6° enfin de la peau qui enveloppe le tout.

Les vertèbres proprement dites elles-mêmes, sont incontestablement des répititions les unes des autres. Ce sont des os ayant la forme annulaire, munis d'apophyses articulaires et musculaires; ce sont spécialement des apophyses transverses ou latérales, qui sont paires, et des dorsales impaires ou médianes, auxquelles s'ajoutent souvent des apophyses abdominales.

Certaines parties des vertèbres, leurs apophyses ou mieux les parties externes de celles-ci, s'alongent, se séparent, se répètent et se multiplient quelquefois jusqu'à former plusieurs rangées.

C'est de cette manière que se développent sur les parties latérales : 1° les *côtes* postérieures ou vertébrales ; 2° les os des membres. C'est également ainsi que se forment, au dos et à la face abdominale de la queue, chez plusieurs poissons, au dernïer endroit, chez plusieurs mammifères et reptiles, notamment les sauriens, une à trois rangées d'aiguillons accessoires ou épines.

On voit simultanément grossir et se souder entr'elles un nombre variable de vertèbres ; ce phénomène se reproduit surtout 1° dans la moitié postérieure du corps, de là résulte un *sacrum* ; 2° à l'extrémité antérieure de la colonne vertébrale, où cet effet est beaucoup plus considérable et donne lieu au développement de la *tête*. Celle-ci présente, à sa partie supérieure et postérieure, un *crâne* formé très-distinctement de plusieurs vertèbres, se succédant d'avant en arrière et seulement considérablement augmentées de volume, elle est en outre constituée de portions de vertèbres unies solidement aux autres par des sutures. La partie antérieure ou inférieure de la tête, la *face* appartient à une autre série d'os, opposée à la précédente, à laquelle elle est unie d'une manière médiate ou immédiate, et jouit d'une mobilité variable. Après les os de

la face viennent, d'avant en arrière, les os *hyoïdes*, puis les pièces *sternales* formant un rachis antérieur, qui s'étend quelquefois jusque vers les membres postérieurs, ainsi que les côtes antérieures ou sternales, qui sont tantôt uniquement cartilagineuses, tantôt réellement osseuses, et s'articulent avec le sternum.

Cette manière de voir me semble plus exacte que celle avancée récemment (1), consistant à ne considérer comme rachis antérieur, opposé à l'épine dorsale, que les côtes et les pièces du sternum réunies, constituant alors *une épine costale*.

Je me fonde sur ce que, 1° chez tous les animaux, il y a quelques côtes qui n'atteignent pas le sternum; chez plusieurs même, aucune n'arrive à cet os; 2° il existe des côtes ou du moins des indices de côtes, sous la forme d'apophyses transverses diversement alongées, sans sternum; 3° les côtes sont partout des apophyses transverses, ou les racines antérieures des apophyses transverses des vertèbres, qui se sont développées en os indépendans et séparés (2).

---

(1) *M. J. Weber*, Grundlinien der Osteologie des Menschen und der Hausthiere in Verbindung mit Syndesmologie, 1e Abth. Bonn, 1820. S. 156. (Élémens de l'ostéologie de l'homme et des animaux en rapport avec la syndesmologie.) — (2) *Meckel* de duplicit. monstrosâ. Halæ, 1815, page 31. — Handb. der mensch. Anat. B. 2. pag. 74, 75. (Anat. de l'homme.)

La *moëlle épinière* est absolument semblable à elle-même dans toute sa longueur. L'*encéphale* semble n'en être qu'un développement plus considérable, comme l'est la tête, comparée aux vertèbres spinales. Une égale similitude se remarque dans le mode d'origine et de ramification des différens nerfs, disposés, d'avant en arrière, dans un ordre successif. Le volume plus considérable des nerfs destinés aux membres, établit la seule différence. Tous se divisent en une branche postérieure et en une antérieure; tous s'anastomosent entr'eux. Les nerfs encéphaliques et surtout les antérieurs sont, à des degrés qui varient, des branches isolées, ou même des rameaux d'un petit nombre de paires, qui se sont développées en nerfs particuliers fort remarquables, dont une partie appartient aux appareils des sens.

A chaque vertèbre et à chaque segment du système nerveux correspondent des ramifications du système vasculaire, situées au-dessous de ce dernier, fournissant ou reprenant le sang qui s'y distribue. Vers l'extrémité antérieure du corps, le système vasculaire se développe en *cœur*.

Les muscles *extenseurs* sont situés à la face supérieure du rachis; les *fléchisseurs* en occupent l'inférieure; et sur les côtés des vertèbres, se trouvent les muscles qui infléchissent la colonne vertébrale dans un sens latéral. D'autres muscles, des

rotateurs et des *extenseurs*, se portent de dedans en dehors et de bas en haut. Une cinquième sorte de muscles se rend de dedans en dehors et de haut en bas, ce sont les *élévateurs*. Les deux dernières espèces se continuent entre les côtes. Opposés aux muscles vertébraux se présentent les muscles de l'abdomen. Un autre développement latéral est constitué par les muscles des membres, que l'on peut rapporter, avec une évidence variable, à la classe précédente.

La *peau* constitue plusieurs appareils, qui en sont des modifications plus ou moins analogues. On en peut conclure que ces différens appareils peuvent offrir entr'eux des points de comparaison à des degrés divers; mais il en est surtout deux qui sont dans cette catégorie : celui de la *digestion* et celui de la *génération*, par exemple; tous deux s'accordent entr'eux sous les rapports de structure et de fonctions, avec cette différence que l'un sert à la conservation de l'individu, l'autre à celle de l'espèce (1).

Ces deux appareils représentent chacun, par

---

(1) *A. A. Meckel*, de analogiâ intestinorum et genitalium. Halæ, 1811. Traduit et retouché par lui dans J. F. Meckel's Beitr. zur vergl. Anat. Bd. 2.

leur configuration générale, un canal ouvert à l'une de ses extrémités ou à toutes deux.

Les organes générateurs *mâles* sont fermés à l'une de leurs extrémités, chez tous les animaux; les parties *femelles* n'ont également qu'un orifice dans la plupart; ce n'est qu'à compter des poissons cartilagineux que l'organe femelle constitue un canal ouvert à son extrémité supérieure et inférieure.

Beaucoup d'animaux invertébrés, nous nommerons en particulier les *méduses*, les *actinies*, les *astéries*, ont un canal intestinal conformé comme un sac, muni d'un seul orifice et qui est en même temps *buccal* et *anal*. Chez les autres, les deux orifices sont séparés l'un de l'autre, mais la proximité de l'anus et de la bouche, chez la plupart des mollusques gastéropodes, indique l'ancienne unité d'ouverture.

Chez les *astéries* ces sacs à un seul orifice ne se distinguent que par le volume; il existe dans chaque rayon deux petites grappes d'organes générateurs et deux grappes d'organes digestifs; les dernières sont plus volumineuses.

Le canal est, quant à sa composition, d'abord simplement membraneux, mais peu à peu il se constitue de plusieurs couches superposées; l'une est une membrane *muqueuse* interne, sécrétoire et absorbante; la seconde est une membrane *vasculeuse* qui détermine les formes; enfin la troi-

sième est la membrane *musculeuse* ou locomotrice.

Le canal ou le sac simple se convertit, par endroits, en affectant des formes toujours analogues et par degrés insensibles, en organes glandulaires de différentes espèces; ainsi se développent, dans l'appareil digestif, les *glandes salivaires*, le *foie*, la *rate*, les *glandes pancréatiques;* dans l'appareil générateur, les *ovaires*, *diverses espèces de glandes*, les *testicules*, les *vésicules séminales*, la *glande prostrate*, les *glandes* de Cowper et du prépuce. Le *foie*, les *testicules* et les *ovaires* constituent les principales parties des appareils dont ils sont les composans.

Les canaux eux-mêmes, qui se montrent les premiers, subissent des modifications fort analogues dans la série animale. D'abord simples, partout du même diamètre, courts, ils paraissent bientôt composés de dilatations et de rétrécissemens alternatifs; ainsi se manifestent, dans le canal alimentaire, le *pharynx* et l'*œsophage*, l'*estomac* et le *canal intestinal;* dans l'appareil des organes générateurs femelles, la *vulve*, l'*hymen*, le *vagin*, l'*utérus* et les *trompes;* dans l'appareil des organes générateurs mâles, l'*urèthre*, avec ses différens rétrécissemens et dilatations, la *prostrate* et les *canaux excréteurs* des testicules.

Les différentes portions de ces appareils sont souvent séparées les unes des autres par des

saillies *valvulaires* telles que dans le canal intestinal, le *pylore* et la *valvule iléo-cœcale* et dans l'appareil générateur femelle, le *museau de tanche* et l'*hymen*, dans le mâle le *veru-montanum*.

Dans l'un et l'autre appareil les *organes où réside la sensibilité*, sont les derniers à se former. Ainsi, dans le canal alimentaire, la *langue*, dans l'appareil générateur le *clitoris* et le *pénis*, qui offrent tant de rapports de position, de forme, de composition (ces organes sont également formés d'une membrane muqueuse externe, de nerfs, de vaisseaux considérables, de muscles, souvent même d'os, disposés suivant un type commun), de fonctions, tous deux étant le siége de la sensation agréable qu'éprouvent les individus en satisfaisant à leurs désirs et en accomplissant le but de chacun des appareils. Pour nier une semblable analogie, il faut ignorer ou refuser de connaître les faits.

Dans la partie essentielle de leurs fonctions, ces deux appareils s'accordent également; tous deux préparent des fluides, dont l'un reproduit incessamment l'individu, et dont l'autre reproduit et conserve l'espèce.

Il est encore plus facile de démontrer que les organes générateurs mâles et femelles sont de simples modifications du même type, et qu'ils se ressemblent d'autant plus que l'animal est plus inférieur. Constamment ils sont composés

de deux parties, l'une sécrétoire, l'autre excrétoire, et auxquelles se joignent des organes excitateurs extérieurs. Les parties sécrétoires: l'*ovaire* chez les femmes, les *testicules* dans l'homme, offrent une concordance presque toujours très-exacte, sous le rapport de la position, du nombre, de la forme et sous celui de l'origine de leurs vaisseaux.

On trouve cette concordance parfaite, principalement dans les poissons, dans plusieurs insectes, arachnides et crustacés. Les canaux excréteurs, ont même trajet, même point d'insertion. Dans les animaux où les *oviductus* s'ouvrent dans un cloaque, il en est ainsi des *canaux spermatiques* et réciproquement. A l'extérieur, on voit marcher, de même, de front les perfectionnemens des parties génitales des deux sexes.

L'utérus de la femme représente la glande prostate et les vésicules séminales, par la position, la forme et la fonction. Les organes excitateurs, mâles et femelles, ont fondamentalement la même structure et la même position, et ne se distinguent surtout que par un développement supérieur de l'instrument de la sensibilité dans le sexe masculin.

Les états d'anomalie font ressortir fort souvent des rapprochemens beaucoup plus évidens entre les deux sexes.

§. 118.

7. De semblables analogies se remarquent entre les différentes régions et portions extérieures du corps. Les unes semblent être des répétitions des autres. Chez les animaux sphéroïdes, les plus inférieurs, on ne saurait trouver de traits distinctifs de cette nature entre une partie et une autre; dans les animaux qui sont plus cylindriques et alongés, la dimension de longueur est confondue avec l'épaisseur. Ces dimensions sont, au contraire, distinctes dans des animaux plus parfaits, de sorte qu'on peut établir, chez eux, des comparaisons entre les deux moitiés latérales, la moitié céphalique et la moitié coccygienne et les moitiés dorsale et abdominale.

Les deux moitiés latérales sont, à la surface extérieure, la représentation mutuelle l'une de l'autre, dans la plupart des animaux. Dans beaucoup d'entr'eux, spécialement chez les méduses, les oursins, chez plusieurs vers, insectes, arachnides, crustacés et poissons cartilagineux inférieurs, la disposition intérieure offre, quant aux organes, une correspondance parfaite.

Il n'y a que quelques poissons (1) et les mol-

---

(1) Voyez pages 21 et 200.

lusques gastéropodes (1) qui fassent exception à la symétrie latérale externe; les exceptions à cette sorte de symétrie, rapportée à l'intérieur, se rencontrent en partie parmi ces derniers encore, en partie parmi la plupart des vertébrés, et grandissent en raison même de leur état plus supérieur. Le cœur de plusieurs d'entr'eux n'est pas vertical; la disposition vasculaire n'est pas la même des deux côtés. La forme et le volume des poumons varient. Le foie est situé à droite, l'estomac, la rate et le pancréas plus à gauche. Il est vrai que ces différences n'ont pas une importance très-considérable. La plus notable même, qui se présente dans l'appareil digestif, perd beaucoup de sa valeur, si l'on remarque que l'estomac est d'abord, chez les mollusques acéphales, enveloppé du foie qui existe seul, et dans les êtres où la séparation de cet organe en foie, rate et pancréas a lieu, on rencontre l'un d'un côté, les deux autres du côté opposé, mais disposés d'une manière qui varie, autour de l'estomac.

Après les deux moitiés latérales, les moitiés *céphalique* et *coccygienne* sont celles qui se ressemblent le plus, quoique cette similitude soit loin d'être aussi complète.

L'analogie la plus frappante est celle que l'on

---

(1) Voyez pages 172, 173.

remarque entre les divers membres qui, chez les animaux articulés, se répètent un grand nombre de fois, et chez les vertébrés, existent tout au plus en deux paires. Ces membres composés de parties cutanées, chez les animaux inférieurs, d'os chez les supérieurs, de muscles chez les uns et chez les autres, et en outre de vaisseaux et de nerfs, offrent dans toutes ces parties une telle correspondance, soit à l'état normal, soit à l'état d'anomalie, que les analogies l'emportent évidemment sur les différences, et que ces différences sont fréquemment atténuées par des déviations organiques qui établissent, entre les deux paires de membres, une grande similitude.

On peut encore trouver plusieurs points de comparaison entre les extrémités diamétralement opposées du corps.

Dans le *système osseux*, le sacrum se forme de plusieurs vertèbres soudées entr'elles, comme le crâne. Les côtes antérieures et postérieures sont toujours les plus courtes, souvent elles n'atteignent le sternum ni les unes ni les autres, et dans les êtres même où, comme dans les mammifères, les côtes antérieures s'unissent régulièrement au sternum, l'analogie entre la moitié antérieure et la moitié postérieure du corps est quelquefois augmentée par le développement d'une ou d'un plus grand nombre de côtes antérieures surnuméraires qui ne s'étendent pas jusqu'à cet os.

On peut également comparer très-bien entre eux les muscles antérieurs et postérieurs du tronc.

Les moitiés antérieures et postérieures des systèmes *vasculaire* et *nerveux* présentent une disposition qui n'offre pas moins de correspondance.

Deux exemples remarquables de ce mode de ressemblance sont fournis par les prolongemens en boutoirs que portent plusieurs animaux vertébrés, surtout des vertébrés mammifères, par les terminaisons cornées et unguiformes de la queue de plusieurs serpens, par les productions cornées dont sont armées les deux extrémités du corps des insectes, instrumens qui servent en-devant à la préparation des alimens, en arrière à la copulation.

D'autres preuves à l'appui de cette comparaison sont, l'analogie qui existe entre la bouche et l'anus, sous le rapport de toutes les parties qui participent à leur formation ; savoir, de la langue avec le pénis et le clitoris, des glandes salivaires, situées au voisinage de la langue avec les organes placés dans la région de l'appareil excitateur.

Le *système respiratoire* des vertébrés existant dans la moitié antérieure du corps a pour analogue, dans la moitié postérieure, le système *urinaire;* et les *organes générateurs*, bien qu'ils soient en partie confondus avec les organes di-

gestifs, sont représentés en quelque sorte par la *langue*, le *larynx*, la *thyroïde* et le *thymus.*

Il est plus difficile de reconnaître le trait de ressemblance qui existe entre les faces *dorsale* et *abdominale.* Cependant la colonne rachidienne, avec ses côtes vertébrales, correspond encore au sternum et à ses côtes; analogie surtout exacte dans les cas où, comme chez quelques poissons et beaucoup de reptiles, dans les oiseaux et certains mammifères, les côtes s'ossifient.

Il en est de même des mammifères et reptiles à longues queues; on voit les vertèbres caudales antérieures offrir non-seulement des apophyses épineuses supérieures, mais aussi des inférieures, comme on rencontre, dans lés oiseaux, plusieurs vertèbres munies d'épines antérieures; et chez les poissons les épines existant déjà à la face inférieure de la queue, s'augmentent souvent de plusieurs rangées d'os propres, parfaitement analogues aux supérieurs.

Les *muscles du dos* et *de l'abdomen* peuvent aussi être opposés avec justesse. La moëlle de l'*épine* est formée d'une paire de cordons supérieure et d'une paire inférieure, séparés les uns des autres, de chaque côté, par un raphé, ou enfoncement longitudinal. Il en résulte, que tous les nerfs spinaux des vertébrés naissent par deux racines, l'une supérieure et l'autre inférieure, qui se réunissent à leur sortie de la colonne vertébrale en un tronc; mais qui bientôt se

divise en un rameau supérieur dorsal, et en un inférieur abdominal.

Dans le *système vasculaire*, les troncs principaux qui descendent le long de la face antérieure du rachis, ont pour analogue des troncs moindres, subordonnés, qui descendent de la même manière le long du sternum, et se ramifient latéralement.

II. ANALOGIE ENTRE DES ORGANISMES DIFFÉRENS.

§. 119.

La diversité que nous avons vu régner dans l'organisation animale, en général, est restreinte par l'analogie que l'on découvre entre les divers organismes.

On peut prouver qu'un seul et même organe est très-généralement formé d'après un type identique, quelles que soient les modifications qu'il offre, sous le rapport de la forme extérieure, de la composition, de la texture, de la position, du nombre, etc., proposition qui s'applique aussi bien à l'état parfait qu'aux autres phases de la vie.

Le *système nerveux* forme toujours, comme le *système vasculaire*, un tout continu, partant d'une partie centrale qui est dirigée avec quelques variations suivant le sens de la ligne médiane dans la longueur du corps, et se ramifiant du dedans au dehors vers les différens organes.

Le système nerveux a toujours une tendance à prendre, par la portion la plus antérieure de sa partie centrale, un développement plus grand vers l'extrémité antérieure du corps ; cette portion la plus antérieure, l'encéphale, est située, on peut dire toujours, au-dessus du commencement du canal alimentaire.

On trouve très-généralement au foyer du *système vasculaire*, un *cœur* distinct du reste du système par une ampleur plus grande et un état musculeux plus prononcé, cœur dont tous les rapports essentiels avec l'appareil circulatoire entier restent constamment les mêmes.

Le *système musculaire* est, au contraire, constamment formé de portions isolées, constituées par des faisceaux grands et petits.

Le *système osseux* forme également un tout qui, en effet, est continu, par l'intermédiaire du système fibreux, mais dont les parties isolées, même dans les points où il n'existe que des articulations immobiles, ne se soudent que dans la vieillesse. Ce fait est prouvé par la disparition ordinairement tardive des sutures du crâne, par la persistance de semblables sutures entre

les côtes, les cartilages des côtes et les pièces sternales, chez les chéloniens. Ce défaut de tendance à se souder en un tout continu est plus évident encore au crâne des poissons et des reptiles.

Le *canal intestinal* affecte une disposition constante et essentielle, c'est celle d'une cavité ouverte au moins à une extrémité, ordinairement en deux points diamétralement opposés. Cette situation opposée n'est pas toujours relative aux régions du corps que ces orifices occupent; mais elle se rapporte du moins au canal intestinal qu'ils terminent. Les différens appendices de ce canal ne sont fondamentalement que des développemens plus considérables de sa membrane interne et moyenne. Il est essentiellement composé, excepté dans les animaux les plus inférieurs, d'une couche interne absorbante et sécrétoire, d'une couche moyenne, qui détermine sa forme et d'une externe qui sert à ses mouvemens.

Les *organes respiratoires* sont partout des développemens de l'appareil cutané, soit de sa portion extérieure, soit de l'intérieure, ou même des deux à la fois, et il n'est pas contraire à la raison de voir dans les branchies, des poumons retournés et réciproquement.

On peut aussi facilement se représenter la transformation du poumon le plus simple en poumon le plus composé, comme l'on peut très-

aisément développer, par la pensée, les ramifications de ce dernier et les convertir en parois étendues en un sac unique.

L'*appareil urinaire* a toujours les mêmes position, structure et rapports avec les organes voisins.

L'*appareil générateur* est aussi constamment le même pour ses dispositions essentielles. Presque toujours on trouve les testicules formés de canaux d'une étroitesse variable; les conduits excréteurs en sont proportionnellement d'un calibre très-petit, ils sont contournés et longs; les ovaires affectent la forme de grappes.

Toute l'économie animale offre partout un type qui est fondamentalement le même, et l'on peut, en prolongeant, raccourcissant et changeant la direction, non-seulement ramener les uns vers les autres, sous le rapport de la forme, les animaux voisins appartenant à une même et grande division, par exemple, les différentes classes de vertébrés (1); mais on peut démontrer la même correspondance, quoiqu'avec plus de difficultés, entre les divers types eux-mêmes. Cette analogie peut perdre de son évidence par l'effet de la dégradation et du développement plus marqué qu'offrent alternativement certaines par-

---

(1) *Camper*, sur la différence naturelle des traits, chez les hommes de différens pays, etc.

ties dans les différens organismes; mais elle n'est jamais entièrement effacée.

L'antagonisme, qui oppose l'extrémité céphalique à l'extrémité caudale, est du moins indiqué très-généralement. Les membres que présentent les vertébrés se retrouvent d'une manière bien plus générale qu'on ne le croirait au premier aperçu (1). Il faut, sans doute, considérer comme les indices de certaines de ces parties, les nageoires latérales des céphalopodes et des gastéropodes, peut-être aussi les coquilles des bivalves et les ailes des insectes qui en sont munis. Les pieds de ces animaux et autres espèces voisines représentent vraisemblablement les côtes des animaux vertébrés. Le corps

---

(1) M. le docteur *Mayer*, professeur à Bonn, considère les crochets que portent devant l'anus plusieurs ophidiens, comme les analogues des membres postérieurs. Il fait même de ces parties qu'il regarde comme les analogues des membres, la base d'une distribution de ces êtres en trois familles. La première comprend les PHOENOPODES ou ophidiens ayant des rudimens visibles de pieds à l'extérieur ; de ce nombre sont les genres *boa*, *python*, *eryx* et *tortrix*. La seconde est formée des CRYPTOPODES ou ophidiens ayant des rudimens de pied cachés sous la peau : dans cette famille se trouvent les genres *anguis*, *typhlops*, *amphisbæna*. La troisième famille est composée des ophidiens dont le rudiment de pied ne consiste qu'en un filament cartilagineux ; elle réunit les CHONDROPODES, et ceux qui n'en ont nulle trace, les APODES ; à cette famille appartiennent les genres *coluber*, *crotalus*, *trigonocephalus*, et même le genre *cœcilia*. Les dissections qui ont conduit ce professeur à établir ces familles sont curieuses et faites avec soin. (Annales d'hist. nat. T. VII, page 170.) (*Note des traducteurs.*)

des animaux articulés, est comme celui des vertébrés, partagé en plusieurs segmens qui se suivent d'avant en arrière ; il est inutile de dire que ce rapport n'est nullement contradictoire à l'opinion qui considère les parties dures comme appartenant à l'appareil cutané chez les animaux inférieurs, et au système osseux dans les supérieurs. Les régions et portions du corps se correspondent les unes aux autres, quoique les systèmes auxquels elles doivent leur solidité ne soient pas les mêmes.

Les analogies établies entre des organismes voisins l'emportent naturellement de beaucoup sur celles qui rapprochent des animaux éloignés. Il est par conséquent plus facile de démontrer le type commun aux êtres, appartenant à une même grande division, que celui qui embrasse la généralité des animaux. Presque tous les vertébrés offrent les mêmes portions du corps ; chez ceux où elles manquent extérieurement, comme par exemple, les membres, on les trouve très-souvent profondément à l'état rudimentaire. Dans les groupes même, où le volume proportionnel des différentes portions varie considérablement, le nombre de leurs sous-divisions est encore le même. On trouve même, dans les petits pieds des sauriens les plus inférieurs, les divisions principales que l'on rencontre généralement; et chez les poissons, il y a des traces de bras et d'avant-bras, de cuisses et de jambes,

quoique les os du métacarpe et du métatarse, des doigts et des orteils soient extraordinairement développés.

§. 120.

Le mode de développement est un nouveau rapport sous lequel s'accordent entre eux les différens organes et les organismes eux-mêmes. Les plus essentielles des différences de développement déjà rapportées plus haut (1), appartiennent à la presque généralité des organismes. Pour ceux qui ne se reproduisent pas, sous la condition de gemmules immédiates du corps reproducteur, on peut admettre, en général, qu'ils se développent d'une matière sécrétée dans l'ovaire, qui n'est pas autre que le jaune ou vitellus. On rencontre, en effet, si généralement cette substance dans les œufs des insectes, des arachnides, des crustacés, des mollusques, des céphalopodes, des poissons, des reptiles, des oiseaux et des mammifères, que l'on ne peut guère révoquer en doute l'exactitude de cette assertion. Quand on se rappelle, en outre, la constance du type organique des animaux et surtout de ceux qui appartiennent à un même grand embranchement, et que l'on considère la ressem-

(1) Voyez page 352 et suivantes.

blance qu'offrent, au premier temps de leur existence, les embryons des êtres qui diffèrent le plus, il devient extrêmement invraisemblable qu'ils ne soient pas tous formés au même point et de la même substance, surtout s'il ne se trouve qu'un seul genre faisant exception à la règle commune. Or, c'est pourtant cette invraisemblance que l'on admet lorsqu'on refuse à l'homme (1) cette partie qui, chez les mammifères, a reçu improprement un autre nom que chez les autres animaux, je veux parler de la *vésicule ombilicale* ou *intestinale*, ou *quatrième membrane*. Aussi, après avoir soutenu sa présence dans l'homme et tous les mammifères (2); après de nombreuses et pénibles recherches, de nouvelles investigations m'ont-elles plus intimement encore convaincu de son existence constante, et quel que soit le respect que j'accorde aux opinions de mon célèbre maître Osiander, qui, dans une critique aussi savante que polie, a combattu ma proposition et les argumens que j'ai allégués en sa faveur (3); ne puis-je renoncer à ma propre conviction, et repousser les autres autorités que j'ai citées alors,

---

(1) Osiander, dans la Gaz. méd. chir. de Salzbourg, 1814. — Handbuch der Entbindungskunst. Gœtting. 1819. I, 2. S. 503-519. (Manuel d'obstétrique). — (2) Reils' Archiv. Bd. 10. — Beitr. zur vergl. Anat. B. 1. — Pathol. Anat. B. 1. — Handb. der menschl. Anat. Bd. 1. — (3) Manuel d'obstétrique, T. I, p. 515-519.

telles que celles d'Albin, de Wrisberg, de Hunter, de Sandifort, de Paletta, d'Emmert (1).

Que l'on admette cette opinion, et les parties essentielles de l'œuf pourront être ramenées les unes vers les autres, non-seulement dans les animaux d'une même classe, mais aussi dans les classes différentes (2), avec cette particularité que, conformément à la tendance de l'organisation entière à se simplifier par degrés insensibles, certaines parties disparaissent ou prennent une autre disposition soit dans le mode de composition, soit dans le volume proportionnel. Ces modifications dépendent de ce que, chez quelques animaux, le fœtus reste en rapport avec l'organisme maternel, jusqu'à ce qu'il ait acquis la faculté de mener une vie indépendante; tandis que chez d'autres c'est seulement hors du corps maternel qu'il atteint le degré d'organisation propre à lui permettre cette existence séparée.

Le développement du corps entier de l'embryon une fois formé, ainsi que de ses organes particuliers, est assujetti aux mêmes lois. Les mêmes portions du corps qui sont très-volumineuses dans

---

(1) Je ne cite pas ici Ocken; cette omission n'est pas faite dans l'intention de rien ôter aux mérites de ses travaux sur l'histoire du vitellus des mammifères, mais parce qu'il n'a pas fait de recherches sur l'embryon humain. — (2) Voyez surtout les Mémoires faits à ce sujet par MM. Cuvier et Dutrochet, dans les Mémoires du Muséum et ceux de la Soc. d'émulation.

un animal, offrent la même condition dans des animaux fort éloignés; et lorsqu'il se montre des différences individuelles, comme, par exemple, la petitesse des capsules sus-rénales du fœtus des autres mammifères comparées à celles du fœtus de l'homme, on peut les expliquer, en observant que ces animaux sont actuellement au degré inférieur de ceux chez lesquels ces parties manquent tout-à-fait ou sont très petites pendant toute la durée de la vie; d'où il résulte que leur état parfait, où lesdites capsules seront plus volumineuses, ne correspondra, sous ce rapport, qu'à l'état fœtal de l'homme.

La tête a constamment de bonne heure un volume proportionnel fort considérable; les yeux sont fort développés, les membres naissent sous la forme de petits moignons sans divisions, disposition qu'ils présentent, aussi bien dans les êtres où ils se fracturent dans les sens de largeur et de longueur, que dans les animaux où ils ne s'élèvent pas au-dessus de l'état le plus simple.

Les membres antérieurs se forment toujours plus tôt que les postérieurs; et la prépondérance des premiers sur les seconds, qui se rapporte à un développement plus précoce, est si générale que même chez l'embryon du kangaroo, dont les membres postérieurs l'emportent si considérablement sur les antérieurs, à l'état adulte, les premiers sont plus courts, plus petits que

les derniers, même encore à l'époque où n'ayant qu'un pouce et demi de long il se trouve logé dans la poches aux mamelles (1).

Telle est la précocité de cette prédominance qu'offre, dans l'embryon, la moitié antérieure du corps sur la postérieure, qu'on la rencontre non-seulement parmi les mammifères et les oiseaux, mais encore dans tous les vertébrés; on la trouve également chez les crustacés, les arachnides et les insectes. Cette uniformité de condition, confirme d'une manière frappante l'idée d'un type unique d'organisation ; et la différence de nature des deux espèces de sang qui servent, dans l'embryon de l'animal à sang chaud, à la nutrition de la moitié supérieure et de la moitié inférieure du corps, peut être considérée tout au plus comme un moyen qui tend à ce résultat, mais non comme la cause de ce développement inégal.

§. 121.

L'unité de plan suivie dans les formations animales ressort évidemment de l'analogie qui, quelque immense que soit la variété, existe entre les divers organismes. Cette analogie résulte non-seulement de la généralité des carac-

(1) *Home*, Phil. trans. 1795, part. 2.

tères qu'offre chaque système, dans la série des animaux, mais en outre : 1° de l'existence de certains points de contact entre les organismes fort éloignés, les uns des autres, par les conditions de structure générale ; 2° des moyens à l'aide desquels il a été possible de couper les diverses divisions les plus générales ou classes en sous-divisions très-semblables.

§. 122.

Presque chaque système offre des points de ressemblance, dans des organismes fort différens les uns des autres par le reste de leur structure.

a. *L'appareil cutané* des cétacés qui est lisse et sans poils rappelle la nudité de beaucoup de reptiles, poissons, céphalopodes, mollusques, vers, insectes et protozoés. Les piquans de plusieurs mammifères, particulièrement des porcs-épics sont des indices imparfaits des plumes.

L'endurcissement partiel de ce système, sous la condition de boucliers, chez les tatous, d'écailles chez les pangolins (*manis*) est évidemment une analogie avec les reptiles, les poissons, les crustacés et les insectes. La ressemblance des plumes des autruches avec le poil est d'autre part un point de rapprochement avec les mammifères. Par la présence d'ongles à

quelques doigts le système cutané des oiseaux ressemble aussi beaucoup à celui des mammifères et des reptiles. On voit également se développer d'une manière plus ou moins distincte des poils à la peau de plusieurs mollusques bivalves, crustacés, arachnides et insectes.

b. Dans le *système nerveux* le cordon rachidien de la plupart des animaux est à peu près aussi long que le tronc. Il est assez singulier que l'homme, le hérisson, quelques poissons, surtout le mole (*tetraodon mola*), la baudroye commune (*lophius piscatorius*), ainsi que plusieurs insectes s'accordent entr'eux sur la longueur relative de leur moëlle-épinière, qui est beaucoup moindre que celle de leur corps.

L'encéphale des rongeurs a une analogie particulière avec celui des oiseaux : leur cerveau manque, comme dans ces derniers, de circonvolutions, et elles existent en petit nombre au cervelet. Celui des chauve-souris est aussi fort semblable à celui des oiseaux par l'exposition à nu des tubercules quadrijumeaux et du cervelet.

c. La forme extérieure du *cœur* de plusieurs mammifères, par exemple des édentés, des phoques, des cétacés offre un grand aplatissement, comme dans la plupart des reptiles et chez plusieurs poissons, chez les céphalopodes et les crustacés décapodes. Dans d'autres au contraire, il est plus alongé, pointu, comme chez

les oiseaux. La musaraigne (*sorex moschatus*), les phoques et les cétacés ressemblent aux reptiles par l'existence plus prolongée du canal artériel et du trou ovale. La division subite des vaisseaux brachiaux et cruraux en une quantité considérable de branches, qui se remarque chez les paresseux et les fourmiliers, existe aussi chez plusieurs oiseaux ; nous citerons les palmipèdes.

Le *système osseux* offre surtout plusieurs points d'analogie de ce genre.

La tendance à diminuer de hauteur et, en partie, de nombre que l'on observe dans les vertèbres cervicales des cétacés, est une analogie qui rapproche ces êtres des reptiles et des poissons. L'augmentation du nombre des os de cette région consistant dans l'existence de deux vertèbres de plus, chez les paresseux à trois doigts, est une analogie qui les lie d'autant plus aux oiseaux que dans les mammifères la longueur du cou n'influe pas sur le nombre de ces os.

La largeur considérable des côtes chez les tatous, plus encore chez les fourmiliers, est un point de contact avec les chéloniens. La quantité considérable de ces os chez plusieurs mammifères, notamment chez les paresseux, rappelle le nombre immense des côtes chez les sauriens et les ophidiens.

Les cartilages des côtes des cétacés, des fourmiliers, des ornithorynques sont tout-à-fait os-

seux à l'état régulier; comme on le reconnaît dans le squelette des oiseaux et des reptiles et d'une partie des poissons.

Le sternum et les clavicules des ornithorynques sont conformés suivant le modèle auquel se rapportent ces os dans les oiseaux et les sauriens; l'existence d'une crète fait ressembler le sternum des taupes à celui des oiseaux.

Cette saillie manque, au contraire, au sternum des autruches, et la première portion des os de leurs membres antérieurs ne fait qu'une seule pièce, tandis qu'elle est composée de trois pièces chez les autres oiseaux; cette disposition est analogue à celle des mammifères, chez lesquels la clavicule manque ou n'est que rudimentaire. On rencontre une analogie avec les oiseaux dans plusieurs ordres de mammifères, dans les solipèdes et les ruminans qui présentent un péroné confondu avec le tibia et les os du métatarse soudés en un seul.

C'est ainsi que, semblables aux oiseaux, les cétacés n'ont pas les rudimens du bassin réunis endevant sur la ligne médiane. Cette disposition rapproche bien plus étroitement encore les chauve-souris, surtout les femelles, des oiseaux. La même disposition est commune à l'ophisaure et à l'orvet (*anguis*). Dans le *typhlops*, au contraire, il y a un rudiment de bassin à la face abdominale au-devant de l'ouverture du cloaque, qui

comme le bassin des poissons ne tient pas au tronc.

L'*appareil digestif* représente également des formations très-analogues entre les différentes classes d'animaux. Ainsi les mammifères édentés, ainsi que plusieurs poissons s'accordent, par l'absence des dents, avec les oiseaux et les chéloniens et avec des animaux plus inférieurs encore, tels que les mollusques, les vers et les zoophytes qui sont privés de ces moyens de mastication. Les cétacés sont dépourvus de glandes salivaires comme les poissons, les mollusques inférieurs, les crustacés et les animaux plus imparfaits. Plusieurs singes ainsi que le hamster, rappellent, par leurs abajoues, la poche buccale ou bourse aqueuse que l'on rencontre dans l'outarde mâle (*otis tarda*).

Les mammifères carnassiers, plusieurs rongeurs et multongulés ressemblent, avec une exactitude qui varie, aux poissons, à la plupart des reptiles et même à plusieurs mollusques par la forme de leur estomac. Le partage que l'on remarque de l'estomac de plusieurs rongeurs, en deux parties, rappelle la division de l'estomac des oiseaux en glanduleux et musculeux, le *jabot* et le *gésier*. Avec cette disposition s'accorde celle de l'estomac du castor et du wombat et principalement celle que l'on trouve dans les loirs (*myoxus*), qui présentent au-dessous de l'entrée de leur estomac une glande considérable, séparée même dans ces animaux

par un fort étranglement du reste de l'organe ou de l'estomac inférieur. Les estomacs des paresseux, des ruminans et des cétacés se représentent surtout dans les céphalopodes, en outre, chez les insectes, particulièrement chez les insectes orthoptères, et chez plusieurs coléoptères; on en découvre des indices chez les hyménoptères.

L'état très-musculeux de l'estomac des oiseaux et la présence de deux tendons dans les parois de cet organe existe pour les mammifères, chez le fourmilier; il est plus prononcé encore, parmi les reptiles, chez le crocodile. Chez le mugil-mulet (*mugil cephalus*) la membrane musculeuse de l'estomac est aussi fort épaisse. Dans plusieurs mollusques et vers, l'analogie est même encore beaucoup plus grande, puisque l'estomac du bulime des marais (*bulimus stagnalis*) est non-seulement fort épais et pourvu de deux tendons, mais présente aussi un épithélium très-dur. Dans le ver lombric, l'épaisseur de la tunique musculeuse, et la dureté de l'épithélium rappellent également l'organisation des oiseaux.

La face interne de l'intestin forme dans les quatre classes supérieures, tantôt des villosités, tantôt des plis. Les premières sont plus fréquentes chez les mammifères et les oiseaux; les seconds se rencontrent davantage chez les rep-

tiles et chez les poissons, mais les deux dispositions existent dans toutes les classes.

Les plantigrades et les cétacés, parmi les mammifères; les perroquets, les alcyons, les pics, les martinets (*cipselus*), parmi les oiseaux; plusieurs reptiles, la plupart des poissons, tous les mollusques, le plus grand nombre des insectes, plusieurs crustacés, les arachnides, les annelides, les échinodermes, les protozoés ne présentent pas les limites rigoureuses d'une division tracée entre la portion antérieure et la postérieure du canal intestinal, et n'offrent surtout pas de cœcum. La plupart des mammifères, les hérons, parmi les oiseaux, plusieurs sauriens, les tortues proprement dites, beaucoup d'ophidiens parmi les reptiles; en outre, plusieurs crustacés et bon nombre de coléoptères parmi les insectes sont pourvus au contraire d'un cœcum fort distinct. Le daman (*hyrax capensis*) et le fourmilier, parmi les mammifères, ont deux cœcum qui se rencontrent presque chez tous les oiseaux.

Les dents pharyngiennes des poissons rappellent les parties analogues dont est armé l'estomac de plusieurs mollusques, crustacés et insectes. Plusieurs squales et les chélonées se ressemblent entr'eux et présentent des traits de similitude avec ces derniers animaux par des saillies odontoïdes qu'ils ont dans l'œsophage.

Les fanons des baleines rappellent les dents piliformes de beaucoup de poissons.

En général, beaucoup d'animaux de différentes classes s'accordent entr'eux pour la disposition de leurs dents. On peut comparer, sous ce rapport, plusieurs cétacés avec certains poissons et reptiles, tant par la présence de dents implantées sur d'autres os que les maxillaires ou dans les gencives, que par l'étendue de la cavité qui les contient.

Plusieurs rongeurs, les phoques et les cétacés, portent à la trachée-artère des cercles fibro-cartilagineux complets qui représentent parfaitement la disposition observée dans les oiseaux. Les paresseux présentent une flexion de ce canal tout-à-fait comparable à ce que l'on rencontre dans les oiseaux et dans les crocodiles. L'ossification du larynx des fourmiliers est pareille à celle qui a lieu dans les oiseaux.

L'organisation des oiseaux et des reptiles touche à celle de plusieurs rongeurs et des cétacés, par la capacité très-grande des cellules pulmonaires; la multiplicité et la disposition non celluleuse des appendices pulmonaires du caméléon, du lézard marbré (*lacerta marmorata*), du gecko frangé, la terminaison par une extrémité simple du poumon des serpens proprement dits sont évidemment des rapprochemens avec les cavités aériennes des oiseaux. Ce rapprochement est complété surtout par le prolonge-

ment qu'affectent les poumons dans la longueur du corps et par la position particulière des appendices qu'ils présentent à l'extrémité postérieure. L'absence de lobes dans ces parties, qui a lieu chez plusieurs mammifères, représente la disposition propre du poumon de la plupart des reptiles.

Le poumon presque tout-à-fait simple des ophidiens proprement dits rappelle la vessie natatoire de la plupart des poissons, et l'organe respiratoire unique que l'on rencontre dans les mollusques respirant à l'aide de poumons.

Plusieurs vertébrés inférieurs appartiennent, si on les place d'après la conformation de leurs organes respiratoires, aussi bien à une classe qu'à une autre. Leur aspect extérieur permet même de les ranger avec autant d'exactitude parmi les vers que parmi les vertébrés; c'est sur ces faits que se sont fondés Pallas (1) et Herrmann (1), lorsqu'ils ont énoncé l'opinion, que les poissons pouvaient à peine être séparés des reptiles ; que l'on ne trouve pas entr'eux des différences de classe, mais seulement des différences

---

(1) Spicil. zoolog. fasc. VIII, pag. 27. — (2) De affinitate animalium, page 273.

d'ordre. Cette idée a été reproduite plus tard par Macarthney (1).

L'*organe respiratoire* des raies, des squales, des myxinés et des pétromyzons ressemble à celui des annelides. Les différentes poches dont il est formé, offrent, comme dans ces animaux, à la face latérale de l'extrémité antérieure du corps, des orifices qui se succèdent d'avant en arrière. Mais si les genres raie, squale et myxiné s'accordent avec les autres poissons parce que leurs poches s'ouvrent immédiatement dans l'œsophage; le genre pétromyzon, chez lequel ces poches s'ouvrent par un canal moyen, véritable trachée-artère qui communique en haut avec la cavité buccale, se rattache évidemment aux vertébrés supérieurs; ils sont semblables, en outre, comme les raies et les squales aux cétacés, par les évents qu'ils portent à la face supérieure de la tête.

Par les branchies, les batraciens les plus inférieurs sont analogues aux poissons. Celles des syngnathes et espèces voisines représentent exactement les branchies des larves des batraciens; comme celles de ces derniers elles ont une forme en houppes.

Plusieurs vers et mollusques, la classe des

(1) *De Blainville*, sur la structure des branchies, chez le fœtus des squales. Journ. de Physique. (Voyez *Meckel's Archiv*, vol. IV, page 296.)

crustacés ont des branchies extérieures; plusieurs insectes et arachnides sont pourvus de branchies intérieures; d'autres mollusques et annelides ont, au contraire, des poumons comme les trois premières classes des vertébrés.

Dans l'*appareil urinaire*, la structure lobée des reins de plusieurs ruminans, des ours, des blaireaux, des phoques, des cétacés est fort analogue à ce qu'on trouve de la disposition de ces parties dans presque tous les ordres des trois dernières classes des vertébrés.

Plusieurs mammifères, nous nommerons spécialement l'espèce humaine, les singes, les fourmiliers, les tatous, les paresseux, ressemblent aux oiseaux sous le rapport de l'état d'unité du *vagin*, que l'on trouve double, d'une manière plus ou moins complète, et spécialement la *matrice*, dans la plupart des mammifères; disposition qui les rattache au plus grand nombre des autres classes d'animaux, et surtout aux reptiles, aux poissons, à plusieurs céphalopodes, aux crustacés et aux insectes. Les animaux *marsupiaux* et espèces voisines sont en particulier fort rapprochés des reptiles et des poissons : comme eux ils ont le vagin divisé en deux. Les oiseaux, chez lesquels on ne trouve qu'un ovaire et en général un appareil générateur femelle unique, correspondent à ceux des céphalopodes qui offrent une pareille disposition, aux mollusques gastéropodes et acé-

phales, même aux crustacés dont l'ovaire est unique, quoique les autres parties de l'appareil générateur soient entièrement doubles. Les oiseaux de proie qui possèdent un ovaire double, quoiqu'imparfait, se rapprochent des autres animaux qui ont les parties génitales disposées sur les deux côtés.

Quelques mammifères, surtout les paresseux, les fourmiliers, les éléphans, les dauphins ressemblent, par la position des testicules dans l'abdomen, à tous les animaux inférieurs aux mammifères. Le pénis de l'*aï* est imperforé comme celui des reptiles, des autruches et de plusieurs gastéropodes; le double pénis des didelphes represente le pénis double de la plupart des sauriens. La verge des palmipèdes a la plus grande analogie avec celle des hélices, et en général presque tous les degrés de la composition des organes générateurs mâles des mammifères se retrouvent dans les autres classes, mais surtout dans les insectes. L'existence d'organes générateurs purement femelles, qui est générale dans les radiaires, est encore normale chez la plupart des mollusques acéphales, chez quelques entomostracés, même chez plusieurs poissons (1).

C'est ici la place où il convient le mieux d'indiquer l'analogie remarquable que plusieurs animaux autrement fort éloignés présentent, sous

---

(1) Voyez ci-dessus, pages 208 et 299.

le rapport de la dépendance établie entre l'organisme de la mère et l'œuf où le petit est renfermé. Ainsi plusieurs insectes, arachnides et crustacés portent les œufs dans une bourse, ou librement à la face inférieure de la queue, comme les syngnathes et espèces voisines les logent dans une cavité située au même lieu, comme le pipa, dans des cellules disposées sur le dos, et les animaux marsupiaux dans la poche qu'ils ont à la face inférieure du corps.

Parmi les organes des sens *la peau*, comme instrument de taction, établit surtout des points de contact entre des organismes très-différens. Au nombre des parties qui servent à ce rapprochement entre des animaux très-éloignés, on peut ranger particulièrement les tentacules nombreux existant sur le corps de plusieurs zoophytes, échinodermes, vers, mollusques, poissons, comparables aux moustaches de plusieurs mammifères.

La *langue* des carnassiers, celle de beaucoup de poissons, des céphalopodes et de la plupart des mollusques gastéropodes reproduit partout le même état d'organisation, partout elle offre des pointes dures et aigües. On la trouve au contraire lisse et unie dans la plupart des chéloniens et chez beaucoup de sauriens et d'oiseaux.

Dans les tortues terrestres, chez le guan, chez la plupart des mammifères, elle est garnie de papilles

molles. La langue des pics et des torcols a beaucoup de rapport avec celle des fourmiliers et du caméléon pour la forme alongée et la faculté que possèdent ces animaux de la projetter en avant.

Elle est bifurquée dans la plupart des oiseaux, dans le phoque, et le plus grand nombre des reptiles, en particulier les sauriens, les ophidiens et plusieurs batraciens.

Plusieurs mammifères, même très-éloignés les uns des autres, se ressemblent d'une manière très-remarquable par la forme de leur *nez*. Il existe, sous ce rapport, une analogie fort singulière entre l'homme et un singe, placé fort loin de lui, le *simia rostrata.*

La présence d'un boutoir fait ressembler non-seulement des animaux très-voisins par le reste de leur structure, comme les porcs et les éléphans, mais même des animaux aussi contrastans que les éléphans et les musaraignes (*sorex moschatus*).

Nul des autres oiseaux que les engoulevens (*caprimulgus*) et les pétrels (*procellaria*) n'a un nez cartilagineux mobile.

L'*œil* des raies et des squales, dont le bulbe est supporté par une pièce cartilagineuse, alongée, imite l'œil de la plupart des crustacés et de la *diopsis*, parmi les insectes. Parmi les mollusques, l'œil rétractile de plusieurs gastéropodes reproduit cette disposition. Les lanugosités qui nagent dans l'œil des chevaux, et le voile

dentelé de l'iris des raies se ressemblent évidemment.

Si on en excepte les oiseaux, chaque classe d'animaux vertébrés et en outre celles des insectes et des mollusques, offrent des exemples d'imperfection et de petitesse extraordinaires, ou même d'absence totale d'œil et, sous ce rapport, ces classes touchent les dernières de l'animalité auxquelles cet organe manque généralement.

L'*organe acoustique* de plusieurs mammifères, spécialement celui de plusieurs phoques et des cétacés n'a pas d'oreille externe, disposition semblable à celle des animaux qui leur sont inférieurs. Les hibous possèdent, au contraire, une oreille externe distincte. Il en existe pareillement des traces dans le crocodile.

Souvent des animaux appartenant à des classes fort diverses se ressemblent par la forme extérieure du corps. Ainsi plusieurs ruminans, surtout les chameaux et les girafes portent un cou alongé comme celui des oiseaux; les cétacés, par la brièveté de cette partie, la longueur et la forme de leur queue offrent une similitude très-grande avec les poissons; les fourmiliers se rapprochent des sauriens par la longueur de leur extrémité caudale. Dans toutes les classes de vertébrés il existe des animaux pourvus de queues fort longues; d'autres en sont totalement privés ou n'en possèdent que de très-courtes.

Les *cornes* au crâne établissent une sorte d'analogie entre plusieurs mammifères, oiseaux et même coléoptères.

La *face* de l'ornithorynque, surtout à sa partie antérieure, est fort semblable à celle des palmipèdes.

La plupart des mammifères ont deux paires de *membres*; la paire postérieure manque aux cétacés, à plusieurs reptiles et poissons, l'antérieure à plusieurs reptiles.

Les autruches se rapprochent des ruminans et des solipèdes par un nombre moindre d'orteils, disposition fort analogue à ce que l'on rencontre dans plusieurs sauriens et batraciens inférieurs.

On trouve l'organisation des nageoires des poissons imitée parmi les mammifères, les reptiles, les crustacés et les insectes, par la conformation des pieds propres aux espèces nageantes, dont les derniers articles s'alongent considérablement et s'étendent également en largeur. Les rayons terminaux de ces articles y sont unis chacun avec le rayon voisin, au moyen de membranes muqueuses qui les transforment ainsi en avirons plus ou moins complets. On voit aussi différentes parties du corps, surtout les membres se développer en instrumens volans, analogues aux ailes des oiseaux et des insectes, comme on le rencontre chez les cheiroptères, parmi les mammifères; chez les dragons,

parmi les reptiles ; chez plusieurs trigles, exocètes, etc., parmi les poissons.

On doit sans doute considérer les tentacules qui garnissent le pourtour de l'orifice buccal des polypes, des actinies, des méduses, comme n'étant autre chose que les bras des céphalopodes et les barbes placées à l'entrée de la bouche de plusieurs poissons.

Parmi les céphalopodes, l'*onychoteuthis* rappelle, par la présence d'ongles aux bras, l'organisation des insectes, peut-être aussi celle des reptiles et des mammifères.

§. 123.

Les points de similitude qui lient entr'elles les différentes classes sont augmentés par la présence simultanée, chez une ou plusieurs espèces, chez un ou plusieurs genres, de certains caractères qui constituent des exceptions à la classe dont ces êtres font partie, tandis qu'ils forment la règle ordinaire dans d'autres classes.

Ainsi les édentés en général, et les monotrêmes en particulier établissent d'une manière fort remarquable le passage entre les mammifères et les reptiles, par la conformation du crâne, des cartilages des côtes, du sternum et des clavicules, par les os marsupiaux qui s'élevent du pubis, par la disposition des organes générateurs, par

l'absence des mamelles, qui semblent, si on s'en rapporte à ce qu'on en sait jusqu'à présent, disparaître dans les derniers de ces animaux (1). Les paresseux conduisent au même résultat par la bifurcation du pénis, par la position élevée de leurs testicules qu'ils partagent avec les fourmiliers.

Les rongeurs se rapprochent des oiseaux par les conditions de l'encéphale, et sans doute aussi par la nature de leurs dents, surtout des incisives, par l'organisation de leur estomac, la structure et la petitesse de leur poumon, et souvent aussi par la disposition de leurs membres postérieurs. Si l'on prend pour unique terme de comparaison les organes locomoteurs et le mode de locomotion, on peut considérer les cheiroptères, comme établissant une transition analogue. Les cétacés ressemblent aux poissons par l'organisation de l'appareil auditif, par la position des évents, par la persistance plus longue des voies fœtales dans le système vasculaire, par le développement considérable de la queue, la disposition des membres antérieurs qui s'élargissent en nageoires, par l'absence de cœcum, par le défaut de villosités que remplacent dans le ca-

(1) De nouvelles recherches ont porté M. Meckel à reconnaître l'existence des mamelles dans les ornithorynques. Cette découverte a été contestée par M. Geoffroy-St-Hilaire. (Voyez l'introduction de cet ouvrage.)

nal intestinal des plis longitudinaux, par la position élevée des testicules, la structure lobée et le volume considérable des reins.

Plusieurs conditions dans la structure de l'organe de la vision, la disposition des membres antérieurs et postérieurs, le développement considérable d'un ongle aux membres de devant, l'impossibilité du vol, la présence de renflemens celluleux dans le gros intestin, la conformation de l'estomac rendent les autruches des animaux fort semblables aux mammifères et surtout aux chameaux, dont la forme de leurs membres postérieurs, la longueur et la gracilité de leur cou, la vîtesse de leur course les rapprochent notablement.

On trouve, en général, dans beaucoup de classes, les divisions principales analogues offrant, en partie du moins, les mêmes caractères généraux. Ainsi la classe des mammifères, celles des oiseaux, des reptiles, des poissons, des mollusques, des gastéropodes et des insectes se subdivisent chacune en animaux carnivores et herbivores, qui se distinguent entr'eux particulièrement par la disposition de leurs organes digestifs. Les divisions subordonnées elles-mêmes peuvent être démontrées également, et en grande partie, dans les différentes classes; on peut surtout tirer des parallèles de ce genre très-remarquables entre les mammifères et les oiseaux.

III. Réduction des différentes espèces de variétés les unes aux autres.

---

§. 124.

La généralité d'un même type d'organisation trouve de nouvelles bases dans la comparaison établie entre les différentes espèces de variétés; l'on peut, en effet, démontrer que : 1° les différentes espèces de la variété normale, peuvent être ramenées les unes vers les autres ; 2° que l'organisation anormale peut être ramenée à l'organisation régulière.

1. Réduction des diverses espèces de variétés régulières les unes aux autres.

§. 125.

On fait rentrer les différentes espèces de la variété régulière les unes dans les autres, en démontrant :

1° Que le développement de l'organisme individuel obéit aux mêmes lois que celui de toute

la série animale, c'est-à-dire, que l'animal supérieur, dans son évolution insensible, parcourt essentiellement les degrés organiques permanens qui lui sont inférieurs; circonstance qui permet de ramener les unes aux autres, les différences qui existent entre les diverses phases de développement, et entre chacune des classes d'animaux.

2° Que les différences sexuelles se rapprochent, du moins, quant à leur mode d'origine, des différences amenées par les phases de la vie.

3° Que l'on peut aussi comparer aux différences de sexe, de phases et de classes, les différences qui existent entre les diverses parties composant le même organisme.

§. 126.

1. Nous avons déjà fait remarquer plus haut (§. 81 et 101.) que l'embryon des animaux supérieurs, avant d'atteindre sa perfection, parcourt plusieurs degrés d'organisation. Il s'agit de démontrer ici, que ces différens degrés correspondent à ceux que certains animaux ne dépassent jamais, pendant toute la durée de leur vie. Il est, en effet, positif que l'embryon d'animaux plus élevés, nous citerons spécialement celui de l'homme et des mammifères, présente une

analogie variable avec celui d'animaux plus inférieurs; analogie qui réside aussi bien dans les conditions de forme de certains organes, que dans la conformation générale du corps, dans le nombre, la position, le volume proportionnel des organes, le tissu, la composition et les propriétés ou forces.

§. 127.

Parmi les divers systèmes, la *peau* est à l'origine et pendant un temps considérable de la vie embryonique, molle, unie, sans poils, comme on la rencontre constamment, chez les zoophytes, les méduses, dans beaucoup de vers, de mollusques, de poissons, et même chez les reptiles inférieurs. A cette période en succède une autre, où le tissu cutané se revêt de poils nombreux, et se montre même chez le fœtus de l'homme, proportionnellement plus velu qu'il ne l'est par la suite, circonstance par laquelle l'embryon commence déjà à ressembler à des animaux plus élevés, chez lesquels ces parties épidermiques sont surtout fort développées. Un fait fort remarquable, sous ce rapport, c'est que les fœtus des nègres sont plus velus que ceux des blancs (1).

---

(1) *Blumenbach*, dans *Voigt's Magazin*, Bd. 4, S. 672.

2° Le *système musculaire* représente, pour les conditions de sa forme extérieure, et particulièrement par la division des muscles abdominaux le long de la ligne médiane antérieure, celui des mollusques acéphales testacés, dont le manteau est ouvert en cet endroit.

Par le défaut ou le développement imparfait des tendons, ce système est analogue aux muscles des animaux inférieurs, spécialement des vers, où ces tendons manquent absolument.

La mollesse, l'absence primitive de la disposition fibreuse, puis l'apparition de fibres grossières, la couleur pâle de ce tissu musculaire, la petite proportion de fibrine qu'il contient, sont autant de rapports communs avec le système musculaire des animaux inférieurs.

3° C'est particulièrement par le *système osseux* que sont fournis de nombreux termes de comparaison entre les états successifs du développement parcourus par l'animal supérieur et les degrés divers d'organisation présentés par la série animale.

Les conditions sur lesquelles reposent ces considérations sont :

a. La forme des os, en général. Chez les animaux inférieurs, comme chez l'embryon des animaux supérieurs, les os sont plus arrondis que dans les animaux plus élevés et qu'à l'état adulte.

b. La disposition des os, en particulier. Dans

les animaux inférieurs, surtout chez les poissons et les reptiles, en partie aussi chez les oiseaux, un os est partagé, pendant toute la durée de la vie, en plusieurs portions qui, chez les animaux supérieurs ne sont séparés qu'à l'état fœtal, mais qui ne tardent pas à se souder en un seul. Ainsi les différentes pièces dont l'occipital, le temporal, le sphénoïde, même plusieurs os de la face sont composés dans l'embryon des animaux supérieurs, restent séparés à divers degrés, pendant toute la durée de la vie, chez les poissons et les reptiles. Chez les oiseaux également, les pièces inférieures du sphénoïde sont constamment isolées; leur *clavicule postérieure* est, de même, un point d'ossification plus développé du scapulum des mammifères. Quelques os propres de certains animaux vertébrés inférieurs, sont aussi, d'après le même principe, souvent des pièces grossies, isolées et non soudées, d'os analogues mais entiers, que l'on trouve chez les animaux supérieurs : c'est là l'origine, qu'il faut assigner, du moins en partie, à plusieurs côtes de poissons, à leurs apophyses épineuses accessoires, au nombre des articles des membres (les nageoires) que l'on trouve augmenté suivant la direction longitudinale dans cette classe et dans les cétacés.

c. Le mode de développement des os, dans la série animale, comparé aux progrès suc-

cessifs qu'il fait dans l'embryon des animaux supérieurs.

On voit d'abord se manifester dans l'embryon la portion dorsale ou l'arc des vertèbres. Examinez les céphalopodes, vous ne trouverez qu'une trace de rachis, qui correspond seulement à l'arc des vertèbres des animaux supérieurs (1).

On a objecté à cette opinion, que j'ai émise dans mes cours : 1° l'absence de la moëlle-épinière; 2° la position de ce prétendu rudiment de rachis sur les muscles peauciers, dont quelques-uns s'attachent même à sa face inférieure ; 3° l'absence de cette partie, chez l'octopode, qui est pourtant au même degré de développement que les autres (1). On sent d'abord combien est déplacée ou du moins inutile la réfutation publique d'une opinion qui n'a pas encore été imprimée. Mais pour ne pas laisser sans réponse ces objections, nous dirons que la première n'est nullement fondée, car il se trouve, sous le cartilage dont il est ici question, deux forts cordons nerveux, d'où sortent en rayonnant, les nerfs locomoteurs principaux, par l'intermédiaire de deux ganglions latéraux, qu'il est facile de con-

---

(1) Voyez page 195. — (2) *Schultze,* über die ersten Spuren des Knochensystems, etc. in Meckel's Archiv. Bd. 4, S. 336. (Sur les premières traces du système osseux.)

cevoir réunis dans la ligne médiane, de manière à constituer un cordon rachidien. La seconde objection est réfutée par ce fait, que chez le calmar, ce même cartilage est presqu'entièrement entouré et couvert des muscles peauciers. Le troisième argument est peu concluant par lui-même; car le défaut de ce rudiment vertébral dans l'octopode ne prouve qu'une chose, c'est qu'il existe des différences graduelles même entre des animaux fort voisins. L'octopode manque également des cartilages latéraux qui existent manifestement chez la seiche et le calmar, et qui, dans ces derniers, correspondent à un cartilage, aidant à supporter les membres des poissons cartilagineux (page 195). Enfin, notre opinion a pour elle, outre le rapport de cette partie avec les cordons nerveux qu'elle recouvre et l'analogie qu'elle offre avec le développement du rachis de l'embryon des animaux supérieurs : 1° la nature cartilagineuse de la pièce dont il s'agit; 2° son état de perfectionnement plus considérable chez les cyclostomes, où l'arc vertébral, prenant une disposition articulée dans le sens de la longueur, reçoit de plus un corps non divisé.

Le sternum et les cartilages costaux manquent dans la plupart des poissons et des reptiles inférieurs; ce n'est également que plus tard que l'on voit dans l'embryon des animaux supérieurs apparaître ces parties. L'os des îles est le

premier qui s'ossifie, parmi ceux qui composent le bassin de ces embryons; c'est l'unique pièce pelvienne qui existe dans l'orvet. La clavicule, chez les animaux supérieurs, est énorme à l'état embryonique, comme on la rencontre pendant toute la durée de la vie, dans les poissons. L'état primitivement cartilagineux des os est évidemment une analogie avec celui qu'on rencontre dans les animaux inférieurs, parmi lesquels nous nommerons plusieurs *poissons* et les *céphalopodes*.

4. Les modifications subies par le *système nerveux* font passer l'embryon par plusieurs degrés inférieurs d'organisation. Chez presque tous les animaux placés au-dessous de l'homme, la moëlle-épinière occupe, pendant la vie entière, toute la longueur de la colonne vertébrale; dans le premier, au-delà du quatrième mois, cette disposition a cessé. Les deux moitiés latérales du cordon rachidien sont d'abord beaucoup plus séparés que par la suite; ce cas est constant chez les animaux articulés dans toute la longueur du cordon, et chez les oiseaux dans la région lombaire seulement. De même que, dans la série animale, l'encéphale s'élève progressivement au-dessus de tout le système nerveux, le cerveau au-dessus du cervelet, les hémisphères au-dessus des tubercules quadrijumeaux, de même dans l'embryon des animaux les plus élevés, l'encéphale a un volume fort petit, comparativement

au cordon rachidien et au reste du système nerveux, le cerveau est peu considérable en comparaison de la moëlle-alongée et les tubercules quadrijumeaux sont énormes en proportion de toutes les autres parties de l'encéphale.

Au commencement, toutes les parties de l'encéphale sont, dans l'embryon des animaux supérieurs, unies et lisses; peu à peu elles se plissent à leur face externe, dans le même ordre que celui observé dans la série animale; à l'état embryonique de l'homme, par exemple, comme à la condition permanente des poissons, c'est d'abord le cervelet, ensuite le cerveau proprement dit qui acquièrent des inégalités. Il en est ainsi parmi les mammifères, le cervelet seul est quelquefois plissé sans que le cerveau le soit, et ce sont précisément les animaux ayant les tubercules quadrijumeaux les plus volumineux, et les hémisphères les plus petits, qui offrent cette disposition. Dans l'embryon des mammifères et durant tout le temps de l'existence de tous les autres animaux, le cordon rachidien renferme une cavité, les ventricules du cerveau sont proportionnellement plus amples, parce que les parois en sont plus minces qu'à l'état parfait. Plusieurs nerfs, le nerf olfactif entre autres, parcourent aussi des degrés d'organisation inférieurs.

La mollesse, la couleur grise, l'absence de différence entre plusieurs substances, rendent

le système nerveux des animaux les plus élevés, à l'état embryonique, parfaitement semblable à ce qu'il est dans les animaux inférieurs.

Sous le rapport de la manifestation des facultés intellectuelles, le système nerveux s'élève aussi progressivement en passant, d'une manière remarquable, par tous les degrés.

5. Le *système vasculaire* n'est pas le moins fécond en nuances successives. Le cœur forme d'abord, chez l'embryon des animaux supérieurs, un renflement simple, alongé, peu sensible; ensuite il se manifeste plusieurs renflemens de la même sorte qui se succèdent suivant la direction de la longueur; enfin on voit se développer dans le sens transversal plusieurs divisions juxtaposées qui se communiquent d'abord entr'elles par des ouvertures, et se séparent ensuite par le développement d'une cloison parfaite.

L'artère pulmonaire ne forme d'abord pas de tronc propre, mais elle naît de la partie inférieure de l'aorte thorachique. Chez les oiseaux l'artère pulmonaire persistante elle-même, communique avec l'aorte par deux branches, chez les mammifères par une seule voie fœtale, le canal artériel.

La veine-porte et le tronc inférieur des veines du corps (la veine-cave inférieure) communiquent dans le fœtus des mammifères au moyen du canal veineux.

Comme les embryons des animaux élevés, les

vers n'ont pas de cœur propre; les arachnides et les crustacés branchiopodes en ont un alongé. La cavité en est unique dans ces divers animaux et dans tous les crustacés; les mollusques acéphales et gastéropodes, les poissons et les batraciens sont pourvus d'un cœur composé seulement de deux divisions disposées successivement; l'une est une oreillette, qui est la première, l'autre un ventricule. Chez les reptiles supérieurs le ventricule est partagé imparfaitement en une cavité aortique et en une cavité pulmonaire.

L'aorte et l'artère pulmonaire de ces mêmes animaux forment, d'une manière qui n'est pas également complète chez tous, un vaisseau unique, et les voies fœtales persistent chez eux, durant toute la vie, ou la disposition qu'ils présentent est fort analogue à cette particularité.

6. Dans le *système digestif* de l'embryon des mammifères, les cavités buccale et nasale sont d'abord réunies, comme on le voit dans les oiseaux, et la plupart des reptiles; dans les poissons, la voûte palatine n'est qu'imparfaitement développée. Le canal intestinal de l'embryon de tous les animaux est, aux premiers temps, fort court, il conserve cette brièveté dans les animaux les plus inférieurs. Il n'offre alors point de renflement stomacal distinct, point de cœcum, en général nulle distinction de l'intestin en grand et en petit, conditions qui existent également pendant toute la durée de la

vie, non-seulement chez les animaux les plus inférieurs, mais dans la plupart des poissons eux-mêmes.

Dans quelques animaux, l'une ou plusieurs des conditions que nous venons d'énoncer sont quelquefois imparfaitement remplies. L'organisation du tube digestif s'arrête par anomalie, dans quelques individus, à un degré qui était antérieurement un état normal pour toute la classe.

Le *foie*, primitivement composé de petits cœcum ou de petits canaux en doigts de gant, représente l'état d'organisation du foie des crustacés.

Plus tard, la division de cet organe en lobules unis lâchement entr'eux permet de le comparer au foie des mollusques.

Par l'absence de la *vésicule biliaire*, cet organe ressemble au foie des invertébrés et des céphalopodes; son volume, considérable dans les premiers temps, représente la condition correspondante qu'offrent les animaux sans vertèbres, et en général tous les êtres placés au-dessous des mammifères.

La rate manque d'abord chez l'embryon des mammifères, comme on la voit constamment absente dans tous les invertébrés et dans les céphalopodes. Jusqu'à la naissance, le volume en est, comparativement à la taille du corps et au développement du foie, beaucoup moins considérable que postérieurement, chez tous les animaux

inférieurs aux mammifères. Il y a peu d'exceptions à cette règle.

Le pancréas semble d'abord s'insérer constamment dans le duodenum par deux conduits, disposition normale très-universelle dans tous les animaux situés au-dessous de l'homme.

7. Les termes à l'aide desquels l'*appareil respiratoire* peut être comparé dans la série animale et dans les progrès successifs de la vie des animaux supérieurs sont multipliés par la circonstance que divers organes se chargent, l'un après l'autre, de la fonction respiratoire, et que plusieurs, employés d'abord à cette fonction, disparaissent par la suite.

Les vaisseaux ombilicaux et leurs ramifications, la membrane du chorion et le placenta correspondent aux développemens de la peau extérieure, au moyen desquels une foule d'animaux et précisément d'animaux inférieurs respirent. Ces développemens sont les branchies. On voit également le système cutané être d'autant plus respiratoire que l'animal est plus inférieur.

Plusieurs animaux, surtout des poissons et des batraciens inférieurs, pourvus de branchies et de poumons, à l'état parfait, respirent particulièrement ou même uniquement par les premières; de même, chez l'embryon des mammifères, des poissons et des reptiles, on voit les branchies servir seules d'organes respiratoires.

Des reptiles un peu plus élevés, les batraciens

supérieurs, ont de même, passagèrement, des branchies et des poumons, et les larves des batraciens sans queue, respirent, au commencement, par des branchies extérieures, ensuite par des intérieures, qui disparaissent à l'époque où la respiration par les poumons s'établit. Ces animaux parcourent, par conséquent, d'abord l'organisation de plusieurs vers, ensuite celle des poissons, pour s'élever en dernier lieu à celle des reptiles. On voit l'embryon des squales et des raies offrir aussi, comme les vers, des branchies extérieures.

Les perfectionnemens et les accroissemens des poumons ne s'effectuent, dans la série animale que par degrés insensibles. La même gradation s'observe dans les phénomènes que subit cet organe chez les mammifères les plus élevés; à l'origine, il est d'une petitesse relativement fort considérable et imparfait; les cellules en sont grossières, et il n'offre pas encore la moindre trace de cartilage dans sa substance.

L'embryon des animaux supérieurs dépourvu, à l'origine, d'organe respiratoire ou passager ou persistant, est en cela comparable à ce que l'on rencontre dans une foule d'animaux des dernières classes, privés à jamais d'organe respiratoire distinct de la peau et du canal intestinal.

Le thymus, auquel il faut, par tant de raisons, attribuer une part importante dans l'acte de la

respiration, manque d'abord dans l'embryon des animaux supérieurs, comme il manque dans la série animale jusqu'aux reptiles, où il est persistant, tandis qu'il n'est que passager, chez les oiseaux et les mammifères.

Cette organisation passagère chez la plupart des mammifères se manifeste même d'une manière permanente dans d'autres animaux de la même classe. Ainsi le thymus existe pendant toute la vie, chez plusieurs rongeurs, carnassiers et cétacés.

8. Dans l'*appareil urinaire* le volume d'abord énorme des reins est une analogie surtout avec les poissons; leur structure lobée est l'organisation constante des animaux de cette classe, de plusieurs reptiles, des oiseaux et de beaucoup de mammifères inférieurs.

Le volume primitivement considérable des *capsules sus-rénales*, dans l'homme, rappelle le développement remarquable et persistant de ces organes, chez les singes et plusieurs rongeurs, chez lesquels, avant d'avoir atteint ces dimensions exagérées, on les trouve, au contraire, proportionnellement petites, comme elles sont régulièrement dans les oiseaux et les reptiles. L'*allantoïde* me semble correspondre à la vessie des reptiles; elle est, en effet, le réservoir de l'urine; mais elle ne la reçoit pas immédiatement des uretères qui s'y insèrent; la minceur des parois est un autre point de ressemblance.

9. On trouve d'abord l'*appareil générateur* dépourvu d'organes excitateurs, dans l'embryon des animaux les plus elevés comme chez les individus parfaits des classes les plus inférieures et même chez beaucoup d'animaux supérieurs encore. A leur première apparition ces organes d'excitation sont fort développés. Ils présentent les mêmes conditions proportionnelles dans beaucoup de mollusques, dans plusieurs chéloniens, spécialement dans les tortues, dans quelques oiseaux et chez beaucoup de singes.

Les organes les plus essentiels, les *ovaires* et les *testicules* sont aussi, dans le commencement, en proportion, beaucoup plus volumineux qu'à l'état adulte. Dans les animaux inférieurs une même prédominance de volume se manifeste d'une manière persistante.

Le canal du pénis des mammifères ne parvient pas, aux premiers temps, à l'extrémité antérieure de cet organe, mais il n'existe qu'un sillon, comme le présentent plusieurs reptiles et mollusques, pendant toute leur vie.

Les testicules sont situés dans la cavité abdominale du fœtus des animaux les plus élevés; quelques mammifères et tous les êtres qui leur sont inférieurs sont dans la même condition. La matrice, dans l'espèce humaine, offre successivement plusieurs degrés que l'on rencontre en observant l'utérus, dans la série animale; tel est

son état bicorne et sa non-distinction des trompes.

L'*absence de la différence sexuelle* qui a lieu primitivement chez tous les animaux supérieurs, représente aussi le défaut de distinction semblable que l'on rencontre à toute époque, chez quelques poissons, chez beaucoup de mollusques, et dans la plupart des animaux inférieurs à ceux-ci, à l'exception des insectes, des arachnides et des crustacés.

10. Parmi les *organes des sens*, la langue est d'abord fort petite; elle diminue aussi de volume en descendant l'échelle des êtres, à partir des mammifères. Le nez externe est, à l'origine, sans saillie dans l'embryon de l'homme, et la formation de l'organe olfactif est d'abord moins composée à l'intérieur; ce qui rentre dans ce qu'on observe dans la série animale, où ce rapport est insensiblement moins développé.

L'état à nu de l'œil, chez l'embryon, rappelle déjà la position découverte que cet organe affecte chez plusieurs mammifères, pendant le sommeil, mais surtout le manque de paupières, chez les poissons, plus encore chez les mollusques, les insectes et les classes voisines. La membrane pupillaire, dans l'embryon des mammifères, me paraît aussi présenter une analogie avec l'œil des insectes où l'expansion nerveuse est séparée de la lumière par des enveloppes.

L'oreille externe ne se trouve d'abord dans

aucun embryon ; elle disparaît également chez plusieurs mammifères, particulièrement chez les cétacés ; plus bas dans l'échelle elle n'existe plus. L'oreille interne, par le volume d'abord considérable et la position à nu du labyrinthe membraneux, représente surtout fort distinctement ce que l'on rencontre dans les invertébrés les plus inférieurs.

11. La forme extérieure de tout le corps, chez l'embryon et l'animal imparfait, offre, en général, des degrés de formation inférieurs. La tête est, en effet, primitivement fort petite en proportion du tronc ; elle est même à peine indiquée, comme chez les invertébrés. Les membres manquent d'abord, apparaissent ensuite sous forme de moignons, qui grossissent peu à peu, s'articulent, se divisent dans les sens de la longueur et de la largeur ; l'extrémité postérieure du tronc se termine, dans toute la série, par une queue diversement distincte, qui disparaît plus tard.

§. 128.

On a élevé diverses objections contre le parallèle établi entre les accroissemens successifs de l'embryon et les états différens de développement qui forment les degrés de la série animale,

parallèle indiqué déjà par Aristote (1), beaucoup plus tard par Harvey (2), et dont toute l'exactitude a été appréciée de nos jours par plusieurs physiologistes, au nombre desquels je citerai Kielmeyer (3), Autenrieth (4), Carlisle (5), Oken (6) Walther (7), Blumenbach (8), si jeune encore dans la vieillesse; Tiedemann (9), Carus (10), de Blainville (11) et moi-même (12). C'est

---

(1) De generat. animal. l. 3, c. 9.— (2) De generat. exercit. 18. — De motu cordis. tract. 70-72. — (3) Ueber die Verhæltnisse der organischen Kræfte untereinander, der Reihe der verschiedenen Organisationen, die Gesetze u Folgen dieser Verhæltnisse, 1793, page 38. (Sur les rapports des forces organiques entr'elles et de la série des organisations différentes, sur les lois et suites de ces rapports) — (4) Supplem. ad hist. embryon. Tub. 1797, pag. 20. (5) The Croonian lecture on muscular motion, Phil. trans. 1805, page 5. — (6) Zeugung (de la génération), 1805. — (7) Physiol. T. II. — (8) De anomalis et vitiosis quibusdam nisûs formativi aberrationibus commentatio. Gott. 1813, p. 6. — (9) Zoologie, Bd. 1. — Meckel's Archiv. Bd. 5, S. 134. — (10) Versuch einer Darstellung der Anat. u. Physiolog. des Nervensystems. Leipzig, 1814. (Essai d'exposition de l'anatomie et de la physiol. du système nerveux). — Ejusd. Zootomie, 1818, S. 667. — (11) Sur la dégradation du cœur et des gros vaisseaux, chez les ostéozoaires; Bullet. de la Soc. Philom. 1819. — (12) Abhandlungen aus der menschlichen u. vergleichenden Anatomie. Halle, 1806, S. 288. (Memoires d'anatomie humaine et comparée.) — Beitr. zur vergl. Anat. Bd. 1. (Mémoire pour servir à l'anatomie comparée.) — Entwurf einer Darstellung der zwischen dem Embryozustande der höhern Thiere und dem permanenten der niedern Statt findenden Parallele. (Projet d'exposition de l'analogie qui existe

ici le lieu d'examiner les divers argumens dont on a fait usage, car les preuves qui démontreraient l'inexactitude de cette comparaison seraient autant de coups portés à la validité de la loi qui ramène toute l'organisation à un type commun.

On a attaqué cette loi de deux manières ; ou l'on a nié l'exactitude des vues sur lesquelles elle repose, ou l'on a cru devoir renfermer en des limites plus étroites l'analogie qui l'établit, tout en l'admettant. Le premier mode d'argumentation, a été récemment mis en usage, mais il fau le dire, avec plus de violence que de succès (1).

Voici ce que l'on oppose :

1° Le premier germe de chaque organisme, contient dès le principe, les linéamens de cet organisme à l'état parfait ; il a donc en lui la disposition future de toutes les parties qui le doivent composer (2).

2° Il est difficile de démontrer avec exactitude et avec des preuves irrécusables, à quelle espèce organisée commence le règne animal ; et d'indiquer les classes et les genres que parcourt le germe de l'embryon humain dans

---

entre l'état embryonique des animaux supérieurs et l'état permanent des animaux inférieurs) *Voy.* Beitræg. zur vergl. Anat. Bd. 2, p. 1-60.

(1) *Feiler,* Ueber angeborne Misbildungen. 1820 ; pag. 17-21, 37-44. (Sur les difformités congéniales).

(2) *Feiler,* l. c. p. 17.

son développement, s'il les parcourt tous ou seulement quelques-uns, s'il en omet certains, et pourquoi? enfin quand il se trouve aux différens degrés d'organisation? (1)

3° Il est arbitraire d'envisager les animaux soit comme parfaits, soit comme imparfaits, chacun d'eux étant également parfait dans son espèce (2).

4° Quelques autorités, particulièrement celles d'Aristote et d'Harvey, sont citées inexactement (3).

1°. Il est facile d'apprécier le peu de force de semblables objections. Qu'établit en effet le premier principe posé? rien autre chose que, pour qu'un germe puisse former un organisme déterminé, il faut qu'il ait en lui les dispositions nécessaires; mais *il ne prouve nullement que pour atteindre réellement le degré de l'organisme parfait auquel il doit son origine, il ne soit pas obligé de parcourir certains degrés d'organisation inférieurs.* Il est évident que ces deux propositions ne sont en aucun point contradictoires; la question se borne donc à savoir si et comment l'expérience démontre que ces degrés d'organisation inférieurs, mais passagers, que M. Feiler (4) ne refuse pas d'admettre, coïncident avec des de-

(1) *Feiler*, l. c. page 37. — (2) pages 38 et 39. — (3) page 40. — (4) pages 18 et 19.

grés correspondans, reproduits d'une manière permanente par les animaux situés au-dessous de l'organisme dont il s'agit.

2° La difficulté alléguée en second lieu, que l'on rencontre à classer les animaux de manière à satisfaire parfaitement à toutes les exigeances et à établir un parallèle exact, l'impossibilité qui existe surtout de donner les raisons de tous les phénomènes de la nature n'ont rien de contraire à l'opinion que nous avons émise.

Il est égalément indifférent pour cette même opinion que l'embryon humain parcourre tous les degrés organiques ou seulement quelques-uns d'entr'eux, s'il résulte de faits certains qu'*il en parcourt plusieurs*, qu'il les parcourt *toujours*, et que par conséquent les analogies en question ne sont pas *accidentelles*. N'est-il pas évident, en effet, que l'embryon d'un animal pourvu de membres, tant qu'il en est privé, est analogue, sous le rapport de cette partie de la structure, aux animaux auxquels ils sont constamment refusés? que l'embryon d'un animal à sang chaud, tant qu'il existe une communication entre les deux ventricules du cœur, ressemble par cette particularité à un animal à sang froid?

Il est certain que tant qu'un organe déterminé présente chez l'embryon d'un animal supérieur une forme donnée, identique à celle que l'on rencontre pendant toute la vie d'un animal appartenant à une classe inférieure, cet

embryon, sous le rapport de cette fraction de son économie, appartient à cette même classe.

Ce n'est que par des recherches ultérieures que l'on pourra résoudre la question de savoir à quelle époque l'embryon se trouve à un degré déterminé d'organisation.

3° Le troisième argument est, s'il est possible, moins probant encore que les autres. Comment en effet, à moins d'être entièrement étranger à l'anatomie comparée, pouvoir nier le perfectionnement insensible de l'organisation animale? Nul doute que chaque animal, lorsqu'il atteint le point de développement que ne dépasse pas son espèce, ne soit *parfait* quant à cet état d'accroissement lui-même; mais une espèce est plus *imparfaite* qu'une autre.

4° Il est inutile de dire que le dernier argument est absolument sans fond; il résulte toutefois de la confrontation des passages cités que les assertions sur lesquelles on l'a fondé sont inexactes.

N'y a-t-il donc pas eu beaucoup de légèreté à lancer si prématurément l'anathême contre une opinion qui a besoin peut-être de traits moins faciles à émousser pour éprouver quelque atteinte, et ne s'est-on pas trop hâté quand on a dit que les argumens dont nous venons d'apprécier la force « avaient faire rentrer dans » son néant primitif le rêve du prétendu pa-» rallèle établi entre le développement de l'em-

» bryon des animaux supérieurs et la série ani-
» male (1). »

D'autres auteurs, qui ne rejettent pas entièrement cette manière de voir, croient cependant devoir assigner à son application des bornes plus rapprochées, en faisant observer que dans les premiers vestiges déterminés de l'organisation, il se prononce une tendance continuelle à atteindre le type propre (2), et que l'on a poussé trop loin le parallèle établi entre l'embryon et la série animale, en perdant de vue le caractère de l'espèce humaine, qui est toujours prédominant (3) On a été plus loin, on a même déclaré que l'analogie entre le développement de l'embryon et les degrés d'organisation qui forment la série animale était très-imparfaite (4).

L'inexactitude prétendue de certaines comparaisons a été alléguée pour ôter quelque force à la justesse de ces parallèles. C'est ici qu'il faut ranger la remarque faite par Osiander (5) : « que
» le placenta, considéré comme organe respira-
» toire, ressemble au poumon proprement dit, au-

(1) *Feiler*, l. c. S. 37. — (2) *Carus*, Nervensystem, S. 262. — (3) *Koreff*, über die Erscheinungen des Lebens, etc. Berlin, 1820, S. 18. (Sur les phénomènes de la vie.) — (4) *Bartel's* Lehre von der menschlichen Lebensthætigkeit. Freyberg, 1809. (Doctrine de l'activité vitale de l'homme.) — (5) Handbuch der Entbindungskunst. Bd. 1, 2, S. 699. Tubing. 1819. (Manuel d'obstétrique.)

» tant qu'une *houppe à poudrer* ressemble à un » *soufflet.*» Ce contraste de forme extérieure n'est cependant pas tellement contraire aux usages assignés au placenta, que cet organe et les branchies n'aient réellement beaucoup de ressemblance avec le premier des instrumens cités pour faire sortir une opposition. Les autres faits rapportés par Osiander comme objections, telles que l'homogénéité de couleur du sang de la veine ombilicale et de l'artère du même nom, la nature presque gélatineuse de la fibrine contenue dans le sang du fœtus, la formation de l'embryon avant la manifestation du sang ne prouvent rien contre l'exactitude de la comparaison établie entre le placenta et le poumon; car il existe sous ce rapport une différence dans l'embryon des *oiseaux*, on n'en rencontre, au contraire, aucune entre le sang artériel et le sang veineux des *poissons;* du reste la fibrine du sang n'est dans aucune dépendance de l'action respiratoire, et avant la formation des branchies les fonctions qu'elles sont appelées à remplir peuvent être exercées par d'autres organes.

§. 129.

Quelles qu'aient été les objections élevées contre le parallèle, qui fait l'objet de cette discus-

sion, il ne m'en semble pas moins aussi exactement établi qu'il est possible d'en rencontrer entre deux objets non identiques.

N'oublions jamais que le caractère propre à l'espèce se développe de bonne heure, mais admettons que les premiers rudimens des espèces les plus différentes sont essentiellement les mêmes. L'œil le plus exercé distinguerait difficilement les uns des autres les embryons naissans d'animaux fort différens; ce n'est qu'après cette première période, révolue plus rapidement chez les uns, plus lentement chez d'autres, qu'apparaît le caractère de l'espèce. Mais lors même, que ce caractère s'est développé depuis long-temps dans la forme extérieure du corps et des organes en particulier, on ne peut méconnaître encore l'analogie qui existe entre l'embryon et les degrés d'organisation inférieurs permanens. On reconnaît déjà depuis longtemps l'embryon humain à des signes certains; et pourtant le cordon rachidien occupe encore toute la longueur de la colonne vertébrale, le cerveau manque de circonvolutions, les parois en sont encore fort minces, les tubercules quadrijumeaux ont un volume énorme, les nerfs olfactifs sont très-volumineux et creux, la fente palatine est béante, l'artère pulmonaire et l'aorte confondues en un tronc unique; états de formation dont les derniers, ainsi qu'un grand nombre de ceux déjà rapportés, laissent non-seulement des traces après la naissance,

mais même au-delà, comme divers dègrés embryoniques du système osseux, dont les analogies se reproduisent dans le squelette des animaux inférieurs.

Rien n'est plus favorable à l'exactitude du parallèle que nous avons déjà appuyé de tant de preuves, que la conformité qui règne entre les développemens successifs par lesquels passe l'embryon des animaux supérieurs, et l'ordre dans lequel se manifestent, en remontant les échelons de la série animale, les degrés d'organisation qu'elle présente; conformité telle que les premières formes qu'il affecte correspondent aux êtres inférieurs, les dernières, aux êtres plus parfaits des classes placées au-dessous de lui. Ainsi, par exemple, le cordon rachidien est d'autant plus volumineux, la cavité en est d'autant plus ample que l'embryon est plus jeune, et ces deux conditions s'effacent, en suivant le même progrès, dans la série animale jusqu'à l'homme.

On voit également dans la série animale, le cervelet offrir d'abord une surface unie. Des sillons en pénètrent ensuite la superficie, avant que ce phénomène ait été produit sur le cerveau; et même après que des sillons ont entamé le tissu du dernier de ces organes, la substance grise y est encore plus abondante qu'on ne la rencontre à l'état parfait. Cette loi est applicable sans exceptions à tous les organes; elle prouve qu'on ne doit pas se borner à parler de degrés

de développement, de modifications de forme, *en général* (1); mais que c'est du développement des organismes, *en particulier*, marchant de front avec les développemens observés dans la série animale, qu'il faut traiter, pour embrasser convenablement la question.

§. 130.

On peut aussi ramener les *différences sexuelles* d'une manière qui n'est pas également distincte, à des différences d'âge. Le sexe masculin est, par exemple, à un degré de développement plus élevé que ne l'est le sexe féminin.

Tous les embryons des animaux les plus supérieurs sont, en effet, formés d'abord d'après un même type, qui est le type des femelles. Même lorsque la différence sexuelle s'est déjà développée, les fœtus mâles offrent encore une analogie avec les femelles. Elle consiste dans la position des testicules qui n'ont pas quitté l'abdomen et dans celle de l'orifice uréthral, situé encore à la face inférieure du pénis.

L'absence de barbe et la petitesse du larynx, chez les jeunes garçons, est encore une preuve

(1) *Feiler*, S. 19.

de cette ressemblance. Les petits des oiseaux portent un premier plumage, qui est celui de la femelle, et entrent en mue à la même époque que les animaux de ce sexe. A l'état de larve, nulle distinction ne permet de reconnaître le sexe mâle dans les insectes. Parmi les animaux supérieurs, comme les *ruminans ornés de ramures*, comme les *oiseaux à ergots*, où le mâle acquiert des caractères sexuels propres, ces signes distinctifs manquent à la naissance ; ce n'est qu'insensiblement que le caractère spécial du mâle, l'ergot dans le coq, le bois chez les cerfs, parvient à sa perfection. Ajoutons que les oiseaux femelles acquièrent souvent, en vieillissant, le plumage et la voix des mâles.

§. 131.

Les divers systèmes du même organisme offrent aussi une différence analogue à celle des sexes. C'est particulièrement d'une opposition faite sous ce rapport entre l'appareil vasculaire et le système nerveux, que ressort cette condition de variété; en comparant le premier de ces systèmes au sexe féminin et le second à l'état de masculinité. Les vaisseaux apparaissent, en effet, avant les nerfs dans la série animale, et par la part que la disposition vasculaire prend à

l'acte formateur, présentent quelques rapports avec le rôle que joue la femelle dans la procréation des êtres; le système nerveux se rapproche, au contraire, par une sorte d'analogie, du mâle. Un degré d'organisation de plus distingue seul le sexe masculin du sexe féminin. Répugnerait-il donc à la raison d'admettre, en faisant abstraction de l'époque de formation, qu'il existe, entre les parties qui se montrent des copies imparfaites de parties plus parfaites du même organisme et ces dernières, le même rapport que nous voyons exister entre les deux sexes, qui ne diffèrent eux-mêmes que par des états divers de perfectionnement?

Les différences de bâtardise et de race, ainsi que beaucoup d'autres diversités individuelles, peuvent aussi être ramenées les unes aux autres, parce qu'elles se forment d'après des lois qui sont fort analogues, et qu'il est assez fréquent que des différences de races se montrent comme des différences individuelles.

2. Réduction de la variété anormale à la variété normale.

§. 132.

La dernière comparaison que je chercherai à établir est entre la forme irrégulière et celle conforme aux conditions de la règle; je termine par

ce parallèle, parce que la différence est plus considérable et qu'il n'est possible d'amener ces deux formes l'une à l'autre, qu'après que toutes les autres réductions ont été opérées.

On peut ramener ces deux conditions l'une à l'autre : 1° en général; 2° en particulier; sous le premier rapport, par la raison que les formations régulières et irrégulières s'opèrent d'après les mêmes lois générales; sous le second, parce qu'un grand nombre, et, on peut le dire, la plupart des formations anomales correspondent exactement à des formations régulières.

§. 133.

A. Les considérations suivantes prouvent que les mêmes lois s'appliquent aussi bien aux formations anomales qu'à celles qui sont régulières.

1° *Les unes et les autres sont dépendantes d'un type déterminé.*

Nous avons vu chaque animal offrir, outre ses caractères propres, le caractère de l'animalité en général ; les mêmes circonstances déterminer constamment les mêmes formations, et le caractère de l'espèce se conserver par reproduction.

Ces bornes, imposées à la variété, se retrouvent également dans les anomalies organiques. On ne connaît, pour citer des exemples, aucun

cas où le poumon ait été formé dans la cavité abdominale, où les yeux aient été placés sur les membres, etc. Les écarts que présente un organe, hors des limites normales, ont une direction analogue, sont plus ou moins les mêmes, et semblent, par conséquent, subir une loi commune. Lorsque, par exemple, il existe une communication irrégulière entre les deux moitiés du cœur, l'ouverture qui établit la communication est située à un point invariable, c'est-à-dire, immédiatement au-dessous de l'origine des troncs artériels. Les étranglemens de l'estomac surviennent ordinairement à la partie moyenne de ce viscère; les doigts surnuméraires se développent communément au bord cubital de la main et sont des pousses variablement distinctes du petit doigt; les rates accessoires, ont presque toujours une forme arrondie, etc.

2° Il résulte des rapports qui rattachent les déviations organiques à une sorte de règle la possibilité d'y déterminer, en tenant seulement compte des phénomènes visibles, certaines espèces, genres, ordres, classes, formés suivant la marche indiquée déjà ci-dessus (page 418.). Ces divisions manquent seulement du degré de fixité propres aux divisions établies entre les formations normales, mais, comme celles-ci, de nombreux points de contact les unissent entr'elles, et *une foule de difformités servent de transitions entre les différentes classes.*

Ces passages sont particulièrement opérés par les organismes de conformation irrégulière, dont l'anomalie consiste en une modification diverse sur un point du corps, autre sur une autre portion déterminée, ici, excès, là, absence, et souvent même tout-à-la-fois déviation de propriétés.

3. *Comme les conditions normales, les anormales affectent une sorte de préférence à se manifester simultanément aux points opposés du corps.*

La loi est exactement commune aux unes et aux autres.

La ressemblance la plus parfaite que l'on rencontre à l'état normal est celle que présentent les deux côtés. Il est également plus ordinaire que des déviations organiques affectent l'organe du même nom, sur les deux moitiés latérales, que de la voir se borner à une seule, ou se manifester à la fois aux faces antérieure et postérieure, ou supérieure et inférieure, ou dorsale et abdominale. Il résulte des nombreuses observations que j'ai faites à ce sujet, que la même sorte d'abnormité, si on fait abstraction du degré auquel elle peut être portée et du système organique intéressé, se produit beaucoup plus souvent aux deux bras, qu'elle ne se manifeste sur un seul ou qu'elle ne se développe simultanément à un membre supérieur et à un inférieur.

Je me suis convaincu que cette loi était sur-

tout applicable *aux systèmes vasculaire et musculaire*, de toutes les régions du corps, mais particulièrement à ceux des membres. A la tête, les os à suture semblent confirmer encore ces observations. Mais les deux moitiés latérales ne sont, comme on sait, que très-ressemblantes et non parfaitement identiques; il en est de même des déviations organiques qui affectent simultanément les deux côtés, elles ne sont pas *nécessairement égales*, soit qu'on en compare le degré, soit qu'on en détermine l'espèce, même dans les cas où elles sont parfaitement de même nature.

Lorsque, par exemple, l'artère brachiale se divise irrégulièrement des deux côtés, il n'y a quelquefois dans un membre qu'un petit vaisseau anomal qui revient s'aboucher dans le tronc ou dans l'extrémité supérieure de l'artère de l'avant-bras ; ou dans d'autres cas elle se bifurque d'un côté déjà dans l'aisselle, tandis que sa division n'a lieu, dans l'autre, qu'au milieu du bras. Outre ces différences, qui ne consistent que dans le degré, il y en a d'autres, entre les deux côtés qui intéressent les usages même de l'organe modifié ; d'un côté, par exemple, c'est l'*artère inter-osseuse*, de l'autre, c'est l'artère *cubitale* ou *radiale* qui naît de la bifurcation trop élevée de la brachiale (1).

(1) Voyez un cas très-remarquable de cette espèce dans mes Archives, Bd. 6, cah. 3.

Sous le rapport du nombre et de l'usage des organes, des différences semblables à celles-ci, mais en partie plus remarquables encore, nous sont offertes par la formation de têtes surnuméraires aux muscles, disposition dont le muscle fléchisseur du radius (*biceps brachial*) nous fournit surtout de fréquens exemples.

Des analogies de conditions irrégulières existent aussi, quoique plus rarement, entre des régions ou portions opposées du même corps, autres que les deux moitiés latérales.

De ce nombre sont les cas de difformités semblables affectant simultanément les membres supérieurs et inférieurs, les cas de fissure du rachis coëxistant avec une division pareille de la face antérieure du corps.

4. *Les anomalies des deux moitiés du corps conservent entre elles les mêmes différences, quoique peu considérables, qui distinguent à l'état normal, ces deux moitiés d'ailleurs si ressemblantes.* Ainsi, par exemple, il est fort rare que l'artère vertébrale droite naisse immédiatement de la crosse de l'aorte; cette circonstance est fort commune pour la gauche. Il arrive, au contraire, peu souvent que l'artère carotide primitive gauche, se réunisse à l'artère sous-clavière de ce côté pour faire un tronc brachio-céphalique, tandis qu'elle est souvent une branche du tronc innominé ordinaire.

Souvent une seconde artère thyroïdienne in-

férieure est, à droite, une branche de l'aorte ou de l'artère carotide primitive. Cette variété se présente rarement à gauche. Les artères spermatiques et rénales gauches me semblent plus susceptibles d'anomalies que les droites.

5. Une loi qui comprend aussi bien l'*état normal* que les *conditions d'irrégularité*, consiste dans la coïncidence fréquente des développemens exagérés d'une partie, avec la dégradation d'une autre. Ainsi les monstres doubles présentent très-souvent un développement imparfait de l'encéphale, du crâne, du tube digestif, du cœur et du système vasculaire en général. Lorsque les doigts et les orteils dépassent le nombre ordinaire, le cœur, le canal intestinal, les organes générateurs, le rachis, les parois abdominales, sont fréquemment arrêtés à un degré inférieur de développement.

6. Le phénomène opposé est la répétition des déviations de même nature dans plusieurs organes, qui correspond à leur développement insensible dans la série animale, et à l'accroissement simultané des perfectionnemens progressifs qu'ils subissent. L'extrême fréquence de ces difformités est, sous ce rapport, fort remarquable.

7. *Chaque organe est sujet à certaines déviations plutôt qu'à d'autres, et l'espèce d'altération qui affecte particulièrement une partie doit être ajoutée aux notions de la forme et de la composition normales pour la caractériser.*

Ainsi les reins ont une tendance particulière à se confondre ensemble et à changer de position. Les vaisseaux qui s'y distribuent sont fréquemment ramifiés plus près de leur point d'origine que de coutume. La rate est souvent partagée en un nombre de portions qui varie. A l'estomac, il se forme communément des étranglemens. Il n'est pas rare que l'intestin grêle produise un diverticulum. La matrice et le vagin sont disposés à se cloisonner sur la ligne médiane. Les anomalies les plus ordinaires que présente le cœur consistent dans une communication irrégulière de ses deux moitiés latérales, surtout de ses oreillettes. Des absences totales ou partielles sont les espèces d'anomalies communes à l'encéphale et au cordon rachidien. Dans le système osseux, on remarque surtout aux os de la tête, une tendance à se diviser en plusieurs pièces; on en observe une pareille dans les muscles. C'est même à cette cause, et en partie à une augmentation dans la masse, qu'il faut attribuer le développement de plusieurs ventres dans les muscles et même la formation de plusieurs muscles particuliers.

8. *Certains animaux sont plus spécialement disposés à des altérations d'organisation déterminées.* La réunion des deux membres inférieurs en un seul, qui est retourné, est presque particulière à l'homme. Chez les porcs et les

brebis les deux yeux confondus sur la ligne médiane se remarquent plus ordinairement. La queue des sauriens a surtout une sorte de tendance à devenir bifurquée.

Les poules sont surtout sujettes à une formation imparfaite des os du crâne, avec ampliation de l'encéphale et développement plus considérable des plumes de la tête (les poules huppées).

9. Certaines parties offrent des déviations organiques beaucoup plus fréquentes et plus variées, phénomène déjà mentionné et qui rentre dans l'ordre de ceux, dont il est ici question. Cette disposition à certaines déviations est vraie aussi bien pour les systèmes particuliers que pour les autres parties et régions du corps.

10. L'*anomalie est souvent héréditaire comme la disposition régulière.*

Cette proposition est particulièrement confirmée par les familles à doigts surnuméraires. Les deux conditions se transmettent et se conservent suivant le même mode. Ainsi les enfans ressemblent tantôt au père, tantôt à la mère, et les anomalies sont tantôt apportées par des individus mâles, tantôt par des individus femelles, dans des familles où elles étaient étrangères jusqu'alors.

11. Une loi constante, déjà citée plus haut (page 422) est la fréquence plus grande des difformités dans le sexe féminin que dans le sexe

masculin. Cette loi sert à démontrer non-seulement que les déviations sont soumises dans leur mode de production à des règles déterminées; mais elle prouve, en outre, l'harmonie qui existe entre les lois auxquelles sont assujetties les formations normales et les dispositions anormales, puisque les animaux inférieurs sont purement femelles. Les animaux inférieurs offrent, à la vérité, plus rarement des déviations que les animaux supérieurs; mais l'harmonie que nous venons de citer est fondée sur le fait que, d'une part, les diverses espèces des animaux inférieurs sont plus nombreuses, et d'autre part qu'elles se ressemblent beaucoup moins que celles des animaux supérieurs.

§. 134.

B. On peut démontrer que certaines déviations organiques correspondent à des phénomènes réguliers de la variété, par les faits suivans :

1° De la comparaison des déviations organiques et de la disposition régulière du même corps, il résulte immédiatement cette première conséquence : a. qu'*elles sont souvent un développement ultérieur des formations normales.*

Ainsi la moitié droite du système vasculaire, dans l'homme à l'état normal, se distingue de la moitié gauche, parce que ses troncs principaux restent plus long-temps simples et sans se diviser. Chez l'homme et beaucoup d'animaux, la carotide primitive droite et l'artère brachiale du même côté naissent de l'aorte par un tronc commun; les mêmes artères du côté gauche, naissent au contraire séparément. Cette différence est encore plus prononcée chez d'autres mammifères, où le tronc brachio-céphalique fournit aussi l'artère carotide primitive gauche. La diversité que nous avons observée entre les anomalies que présentent les origines des vaisseaux des deux côtés est fondée évidemment sur la variété régulière; elle n'en est qu'une extension, puisqu'à droite, c'est toujours la propension à diminuer le nombre des ramifications qui se manifeste et que c'est la disposition contraire qui tend constamment à se produire à gauche. La même observation peut être répétée à l'extrémité inférieure du tronc, sur les artères iliaques primitives, dont la droite descend ordinairement un peu plus bas que la gauche, et que j'ai vu descendre quelquefois beaucoup plus bas que de coutume.

b. *Les déviations organiques d'une partie du corps ne sont souvent que la répétition de la conformation régulière d'une autre partie.*

Cette observation s'applique, aux fractions du

même système aussi bien qu'à différens systèmes.

Dans le premier cas, des parties que leur position oppose aiment en quelque sorte à s'imiter les unes les autres, imitations qui sont, par conséquent, des répétitions de régions. La troisième tête du muscle biceps du bras représente évidemment la courte tête ordinaire du muscle fléchisseur du péroné, autrement du biceps crural. Les petits muscles extenseurs surnuméraires, que l'on trouve quelquefois à l'avant-bras et à la main, sont des imitations du court extenseur, que l'on trouve normalement aux orteils. On voit, quelquefois aussi, par réciprocité, un second extenseur au gros orteil, qui reproduit le petit extenseur du pouce. La division du nerf sciatique, qui quelquefois se remarque dans le bassin, est une ressemblance évidente de la division que présentent constamment les nerfs des membres supérieurs et inférieurs.

Il se développe quelquefois à l'avant-bras un os analogue à la rotule. La scissure persistante des os du crâne, sur la ligne médiane, correspond à l'état imparfait d'occlusion de l'extrémité inférieure du sacrum et à l'absence totale d'arc aux vertèbres coccygiennes. La non-réunion de la symphyse pubienne est l'analogue de l'intervalle qui sépare, à l'état régulier, les clavicules l'une de l'autre, et cette observation fournit

l'occasion de remarquer que chez les oiseaux, où les pièces sternales des deux côtés se réunissent dans la ligne médiane, pour former la fourchette, l'éloignement des os pubiens est une disposition régulière.

Les écarts d'organisation présentés par un système ou par un organe, reproduisent fréquemment la disposition qui existe normalement dans un autre système ou dans une partie différente. La division plus ou moins modifiée des artères des bras à la partie supérieure de ce membre est l'image de la condition régulière des veines et des nerfs de cette région. Le morcellement de la rate s'accomplit sans doute suivant un procédé analogue à la disposition lobée des reins.

§. 135.

2. *Ce qui est anomalie pour un animal peut être considéré comme la conformation régulière d'un autre.* Il y a déjà longtemps que le savant Blumenbach (1) a fixé, par une remarque ingénieuse, l'attention des observateurs sur cette aberration de la force formatrice.

---

(1) Ueber den Bildungstrieb, page 108. (Sur la force formatrice.)

Il en résulte que :

a. *Certaines parties offrent une tendance plus grande à la variété anormale, sans doute, parce qu'à l'état régulier elles présentent dans la série animale, des diversités plus nombreuses que d'autres.*

Les membres antérieurs varient naturellement beaucoup plus que les postérieurs, chez les différens animaux, non-seulement de classe à classe, mais même d'ordre à ordre, particulièrement parmi les mammifères, sous les rapports divers de volume, de forme et de composition. Cette loi est sans exception dans la série animale; aussi les appareils musculaire et vasculaire des membres antérieurs sont-ils beaucoup plus fréquemment le siége de déviations organiques.

Le système nerveux offre, à la vérité, des différences graduelles multipliées; mais il est, à l'état régulier, très-distinctement modelé sur un type commun, dans ce qui est essentiel; aussi voit-on que dans le même animal il est sujet à fort peu de modifications. Les anomalies sont, au contraire, très-nombreuses dans le système vasculaire, dans les organes digestifs, générateurs et urinaires, qui offrent aussi les différences les plus variées dans la série animale.

b. *La coïncidence exacte qui existe entre les déviations de structure dans un animal et la disposition régulière chez un autre, conduit à une analogie encore plus remarquable.* C'est principalement

ce fait que Blumenbach a fait ressortir, et il est à regretter qu'on n'ait pas encore essayé de faire un exposé historique de cette sorte de correspondance entre les formations normales et les formations anormales.

On peut démontrer ce rapport, d'une manière absolue et sans forcer les comparaisons, pour un nombre immense de déviations organiques.

Si des *systèmes* et des *organes* en particulier, on passe aux appareils, on peut établir les propositions suivantes :

α. Dans l'*appareil cutané* l'absence de poils, chez les animaux supérieurs, est une analogie avec les protozoés les plus inférieurs, avec la plupart des vers, des mollusques, des insectes et avec plusieurs poissons. Des pousses irrégulières de poils sont, au contraire, dans l'homme, une répétition de l'organisation des autres mammifères.

Le développement de l'épiderme en écailles, est une image de l'organisation de la plupart des poissons.

β. Les déviations du *système musculaire* sont très-souvent analogues à la disposition normale du même système dans d'autres animaux. Ainsi, par exemple, un muscle alongé, appliqué sur le grand pectoral, dans l'homme, rappelle le muscle droit de l'abdomen des autres mammifères, qui, dans la plupart d'entreux s'étend jusqu'à la première côte. Les muscles extenseurs surnuméraires, que l'on trouve quelquefois à la

main de l'homme, sont réguliers chez les didelphes et chez la plupart des reptiles.

Brugnone (1) a rendu évidente la similitude très-exacte que présentent certaines conformations insolites des muscles de l'homme, avec des dispositions régulières chez les autres animaux; guidé par ce modèle, j'ai démontré que la plupart des abnormités musculaires de l'homme représentent des conditions ordinaires chez les autres animaux (2).

γ. Presque toutes les exceptions à la loi générale de la conformation de l'*appareil de la circulation* que l'on observe dans le cœur des animaux supérieurs correspondent à des formations normales d'animaux plus imparfaits. Le cœur à cavité unique, tel qu'il a été rencontré plusieurs fois, représente celui des insectes, des crustacés et des brachiopodes. Une seule oreillette et un seul ventricule se retrouvent à l'état ordinaire de la plupart des mollusques et des poissons. Les batraciens ont deux oreillettes et un ventricule. L'imperfection de la cloison inter-ventriculaire rappelle ce qui est la disposition régulière des reptiles supérieurs.

L'artère pulmonaire de tous les batraciens est une branche de l'aorte; les veines pulmonaires

---

(1) Observat. myolog. Mém. de Turin, T. VII. — (2) Manuel d'anatomie, etc., trad. par MM. Jourdan et Breschet, vol. 2.

sont ici constamment des branches des veines caves ; les poumons des serpens reçoivent, outre l'artère pulmonaire proprement dite, plusieurs branches qui naissent de l'aorte descendante.

Deux aortes, dès l'origine, constituent une disposition de régularité, chez les reptiles supérieurs. L'union de la carotide gauche avec l'artère sous-clavière du même côté, pour former un tronc innominé, est conforme à l'organisation constante des oiseaux. La carotide gauche, même l'artère sous-clavière, confondue avec le tronc innominé, est particulière à la plupart des mammifères.

Dans beaucoup de ces derniers l'artère brachiale se divise déjà sur l'humérus à l'état régulier ; chez les chéloniens l'artère cœliaque et la mésentérique supérieure naissent d'un tronc commun ; les artères rénales des oiseaux et des poissons sont toujours au nombre de plusieurs de chaque côté. L'artère sous-clavière gauche s'isolant de la droite est un état normal dans plusieurs mammifères et dans les oiseaux. Une disposition analogue se remarque constamment aux veines-caves inférieures des poissons et de plusieurs reptiles.

δ. Une longueur insolite du *cordon rachidien*, est une condition ordinaire de cet organe, dans la plupart des animaux placés au-dessous de l'homme. La petitesse de l'encéphale, la minceur de ses parois, le nombre et la profondeur

des circonvolutions du cerveau et des lames du cervelet, l'absence de la corne postérieure des ventricules latéraux, des granulations calculeuses dans le conarium, chez l'homme, sont des analogies d'autant plus remarquables, avec les animaux, qu'elles coïncident ordinairement à une dégradation proportionnelle des facultés intellectuelles. Il n'est pas douteux qu'une comparaison plus exacte de l'organisation des parties périphériques du système nerveux, chez les différens animaux, ferait découvrir un plus grand nombre de similitudes entre la structure régulière des uns et les conditions d'anomalie que présentent quelquefois les autres. L'absence du nerf olfactif, quand il manque chez l'homme, est analogue à la petitesse extrême du même nerf, chez les cétacés ; la division très-élevée du nerf sciatique chez l'homme, est une irrégularité; elle est conforme à la généralité des cas dans les mammifères.

ε. Les formations irrégulières du *système osseux*, sont surtout fréquemment des répétitions d'organisations régulières.

Une espèce d'animal imite l'autre, tantôt par l'augmentation, tantôt par la diminution du nombre des vertèbres.

La fissure ou la non-réunion des vertèbres est régulière chez plusieurs poissons, principalement chez les pétromyzons. La confusion ou la soudure des vertèbres, en général, est une analogie

avec les tortues. Cette même disposition au cou rappelle l'organisation des cétacés.

Le développement d'un plus grand nombre de côtes, principalement de la racine antérieure de l'apophyse transverse d'une ou plusieurs *vertèbres cervicales*, que l'on rencontre quelquefois dans les mammifères est, en général, une imitation soit de l'organisation de plusieurs animaux, soit de la plupart des sauriens, où la dernière disposition est surtout fort commune. Des côtes élargies ressemblent à celles des fourmiliers; confondues, soudées, elles sont pareilles à celles des tortues et des oiseaux.

L'ossification des cartilages costaux est régulière chez plusieurs mammifères, notamment chez les fourmiliers, et les cétacés; elle se représente aussi, chez les oiseaux, chez plusieurs reptiles, et entr'autres chez les sauriens et les chéloniens. La largeur du sternum, chez l'homme, est reproduite chez les cétacés, les oiseaux et plusieurs reptiles; l'absence de cet os rappelle la même condition normale qui nous est offerte par les reptiles inférieurs et beaucoup de poissons.

Parmi les *os de la tête* l'occipital est, dans ses anomalies, susceptible de représenter beaucoup de dispositions ordinaires aux autres animaux. Ainsi, chez l'homme et chez d'autres mammifères, la partie supérieure de la portion occipitale proprement dite de cet os en est souvent irrégulière-

ment séparée; organisation normale des rongeurs et de plusieurs reptiles. Quelquefois même la partie inférieure est séparée de la supérieure et est partagée à son tour; on trouve cette multiplicité de pièces chez la plupart des reptiles et dans les poissons. Le *pariétal* et le *coronal* sont, tantôt partagés régulièrement en deux moitiés, tantôt les deux moitiés normalement isolées l'une de l'autre sur la ligne médiane sont soudées ensemble, dispositions qui sont également des imitations de formes régulières. La même remarque peut être appliquée à la séparation du temporal en plusieurs pièces.

La division et la non-articulation de plusieurs os de la face, sur la ligne médiane, surtout des os maxillaires supérieurs et des os palatins, et aussi, mais plus rarement, des os de la pommette est anormale, chez les mammifères; elle est normale dans la plupart des autres vertébrés.

Les clavicules manquent quelquefois à l'homme; beaucoup de mammifères n'en ont jamais ou n'en possèdent qu'un rudiment.

La non-réunion des *os du pubis*, irrégulière chez les mammifères; est régulière chez les oiseaux et plusieurs reptiles, surtout les sauriens inférieurs et les ophidiens supérieurs.

Quelquefois il se manifeste au bras de l'homme un os analogue à la *rotule*. Cet os existe dans la règle chez plusieurs reptiles.

ζ. Les *organes digestifs*, ainsi que tous les appareils composés, offrent très-souvent dans leurs déviations, des analogies qui s'accordent avec ce que l'on rencontre ordinairement dans les animaux.

La fissure ou la division du palais est normale au-dessous des mammifères, chez les oiseaux, les ophidiens, les batraciens et les poissons. L'absence des dents est une condition régulière, chez les mammifères édentés proprement dits, chez les oiseaux, les chéloniens et plusieurs poissons. L'étranglement de l'estomac est analogue à la conformation habituelle des rongeurs ; l'absence du grand cul-de-sac est régulière chez les mammifères carnivores, chez les oiseaux, les reptiles, les poissons. La briéveté irrégulière du canal intestinal, chez l'homme et les mammifères herbivores, est une analogie avec les carnassiers et avec presque tous les animaux situés au-dessous des mammifères. Le cœcum et la valvule iléo-cœcale manquent aux plantigrades et aux cétacés. Le gros volume du foie et la petitesse de la rate sont une disposition régulière, chez les cétacés, les oiseaux, les reptiles et les poissons.

La disposition lobée du foie, insolite chez l'homme, est régulière dans beaucoup de mammifères, surtout chez les carnassiers, plusieurs reptiles, ainsi que chez la plupart des mollusques et plus encore chez les articulés supérieurs. La

vésicule biliaire manque constamment à plusieurs mammifères, par exemple, aux solipèdes, à beaucoup d'oiseaux et de poissons. Les oiseaux, les reptiles et les poissons ont de même toujours deux canaux cholédoques séparés. Les rates accessoires de l'homme sont normales chez les cétacés. Le nombre multiple des conduits pancréatiques, qui se rencontre rarement dans l'homme, est une disposition constante chez tous les autres mammifères, chez les oiseaux, les poissons et sans doute aussi les reptiles.

η. Les *organes respiratoires* des animaux supérieurs, notamment des mammifères, représentent dans leurs anomalies les conditions que l'on retrouve à l'état normal dans les animaux inférieurs, surtout chez les reptiles et plusieurs invertébrés. L'ampleur des cellules pulmonaires est une de ces anomalies. On voit aussi des individus d'une espèce ressembler quelquefois à une autre par des caractères de configuration extérieure de cet organe qui lui sont habituellement étrangers, et qui consistent dans l'augmentation ou la diminution du nombre des lobes pulmonaires. C'est ici qu'il faut rapporter encore le mode de division de la trachée-artère, laquelle se partage ordinairement dans l'homme en deux bronches, et parfois en trois, à la manière de celle des ruminans et des cétacés. La persistance anomale du thymus, chez l'homme et chez d'autres mam-

mifères, est régulière chez plusieurs d'entr'eux, et en particulier chez ceux dont la respiration est imparfaite et souvent interrompue, en outre chez les reptiles. La division de la glande thyroïde en deux lobes séparés est également régulière chez beaucoup de mammifères.

θ. Les déviations de l'appareil *urinaire* de l'homme, qui ont leurs analogues dans l'organisation normale de certains animaux sont la disposition lobée, la forme alongée, l'union en un seul, la position abaissée, le volume excessif des reins. La première est régulière chez les phoques, les cétacés, les oiseaux, la plupart des reptiles et poissons; la seconde chez les oiseaux et les poissons; la troisième chez ces derniers et les batraciens. La quatrième disposition est normale dans les classes inférieures aux mammifères; la cinquième chez les cétacés, ainsi que très-généralement parmi les vertébrés inférieurs.

La vessie partagée en deux moitiés latérales est une vessie normale des batraciens.

La division des uretères en plusieurs branches est, sans doute l'indice de la disposition qu'offrent, à leur origine, ces canaux, chez les animaux inférieurs aux mammifères.

Le grand volume des *capsules sus-rénales* observé quelquefois chez l'homme, est une analogie avec les singes et la plupart des rongeurs.

ϰ. L'appareil *générateur femelle* dans l'es-

pèce humaine, présente surtout des analogies avec les autres animaux.

L'absence d'un ovaire, d'une trompe et une disposition analogue de l'utérus est conforme à ce qui existe communément chez les oiseaux et les mollusques; tous les divers degrés de division et de séparation de la matrice, du vagin, du clitoris, sont, au contraire, des répétitions exactes des diverses organisations régulières des mammifères, des reptiles et des poissons. L'alongement de l'utérus et la ténuité de ses parois est une analogie de singe.

λ. La cavité qui renferme les testicules de tous les mammifères, excepté de l'homme, communique, dans l'état ordinaire, avec l'abdomen par un canal qui varie seulement dans son étroitesse ou sa largeur. Chez plusieurs mammifères, chez tous les oiseaux, reptiles, poissons et invertébrés, les testicules sont situés constamment et fort haut dans cette cavité.

Plusieurs animaux, par exemple, les mollusques gastéropodes n'ont qu'un testicule; d'autres tels que plusieurs espèces d'annelides, ont, au contraire, plusieurs testicules; les vésicules séminales offrent les mêmes différences. Le pénis manque aux poissons, à la plupart des reptiles et oiseaux; lorsqu'il existe chez ces animaux, il s'y rencontre imperforé et seulement sillonné à sa face inférieure. Toutes ces conditions organiques se retrouvent plus ou moins fréquemment

dans l'homme, comme déviations de la règle. On voit également manquer souvent un testicule aux oiseaux. Chez ceux-ci, ainsi que chez plusieurs mammifères, surtout chez les ruminans, un des testicules est fréquemment aussi plus volumineux que l'autre.

μ. On a vu le *cloaque*, où s'ouvrent, chez les reptiles, les oiseaux et plusieurs mammifères, les appareils urinaire, générateur et digestif, exister exceptionnellement dans l'homme et dans la plupart des mammifères.

ν. Parmi les organes des sens, la langue manque quelquefois; elle est également très-rudimentaire, chez les poissons. La bifurcation de cet organe, à son extrémité antérieure, est une analogie avec le phoque.

L'absence, la petitesse et le développement imparfait de l'oreille externe, sont des causes de ressemblance entre les différentes classes et entre différens ordres et espèces de la même classe. L'état incomplet de l'oreille interne, l'absence de plusieurs *osselets de l'ouie*, la simplicité du *labyrinthe*, lorsqu'ils se rencontrent dans l'espèce humaine et dans les mammifères, rapprochent ces êtres d'animaux d'autant plus inférieurs, que l'écart de la règle est plus grand. Dans l'œil, la persistance de la membrane pupillaire peut être considérée comme une analogie d'insecte, et les diverses irrégularités présentées par la pupille, dans sa conformation, sont, avec une évi-

dence plus ou moins saillante, le pendant des diverses formations régulières de la série animale.

o. Il est des anomalies de disposition intéressant la forme extérieure de tout le corps ou de grandes divisions du corps, qui sont analogues aux caractères constans de certains animaux inférieurs.

Si l'on étudie ces sortes d'irrégularités au tronc; tantôt c'est la présence d'une queue, tantôt c'est la non-réunion d'une moitié du corps, surtout de l'antérieure, condition si générale chez les mollusques acéphales.

Si l'on porte son attention sur les abnormités de la tête; on voit celles qui consistent en un développement plus ou moins incomplet, offrir des rapports si frappans avec la conformation régulière de cette partie, chez certains animaux inférieurs, que l'on a depuis long-temps désigné les monstres humains privés de la partie supérieure du crâne, sous le nom de *têtes de crapauds*, *têtes de chats*, etc.

La petitesse proportionnelle du crâne, comparée à la face, rappelle fréquemment des conditions d'organisation inférieure. Les différentes déviations de forme que subissent quelquefois les membres ne sont pas moins fécondes en comparaisons semblables.

L'absence complète d'un membre ou de tous les membres, représente l'état constant

érigé en loi, que l'on rencontre dans les animaux invertébrés, dans beaucoup de poissons, de reptiles et les cétacés.

L'absence ou la petitesse du bras, de l'avant-bras, ou de tous deux sont habituelles dans les poissons; un os en moins, à l'avant-bras ou à la jambe, représente l'organisation de beaucoup de mammifères. Les nageoires des poissons, les pieds de plusieurs reptiles, oiseaux et mammifères, sont soudés ensemble, comme on le voit accidentellement reproduit par l'union extraordinaire des doigts et des orteils dans l'homme. L'absence d'une ou de plusieurs de ces parties est également répétée normalement par l'organisation de beaucoup de mammifères, d'oiseaux et de reptiles. L'augmentation numérique des doigts et des orteils rappelle les nombreux rayons des nageoires, que l'on trouve chez les poissons.

Tout l'ensemble de l'organisme répété, d'où résultent les différens degrés de monstres doubles, me semble, mais d'une manière bien imparfaite, indiquer les animaux composés. Il ne faut cependant pas omettre, en faveur de cette opinion, un rapport remarquable qui existe entre les monstres doubles et les zoophytes, et qui consiste en ce qu'outre la peau, les appareils unis entr'eux dans ces deux conditions organiques sont ceux de la circulation et de la digestion.

La transposition latérale de tous les organes non symétriques, et la direction à gauche des

spires des coquilles habituellement contournées à droite ont leurs analogues dans l'organisation normale des planorbes.

§. 136.

Il existe un rapport remarquable entre l'ordre qu'affectent, en s'associant, plusieurs déviations dans le même organisme et celui auquel est assujettie la composition régulière des organes dans la série animale, rapport tel, que souvent les parties que l'on voit diminuer d'une manière égale, en descendant l'échelle, se présentent simultanément mal conformées; tandis que les organes qu'une sorte d'antagonisme oppose, à l'état normal, conservent, dans les conditions contraires, un même rapport contradictoire. Il en résulte que tout l'organisme devient réellement plus ou moins semblable à un autre animal; il est à peine besoin de faire remarquer qu'il n'y a en cela qu'une ressemblance et non une identité.

Rappelons, à ce sujet, la diminution ou la disparition simultanée du cerveau et des capsules sus-rénales, qui se présente dans les fœtus humains monstrueux, et dans la série animale; coïncidence que l'on peut dire constante. De ce genre

est encore la réunion fréquente d'un état imparfait des appareils intérieurs, avec l'augmentation numérique des doigts et des orteils; vices de conformation qui rapprochent les êtres qui les présentent, des reptiles et des poissons. Ce que je dis ici est particulièrement fondé sur l'observation de plusieurs monstres que j'ai entre les mains, où l'on voit des doigts et orteils surnuméraires en même temps qu'une non-réunion des os palatins, une perforation de la cloison inter-ventriculaire du cœur, et un état bifide de l'utérus et du vagin. La petitesse du poumon, compensée par un développement plus considérable du foie nous fournit un exemple analogue.

§. 137.

3. Les abnormités de *la différence sexuelle* que l'on peut désigner sous le nom générique de *formations hermaphrodites*, peuvent être ramenées au type normal et trouvent dans ce rapprochement une explication facile.

Le principe de cette réduction est fondé sur la communauté d'un type fondamental entre les parties génitales des deux sexes, c'est-à-dire sur l'absence et le défaut de différence primitive; d'où résulte que les dispositions anomales dans

les animaux supérieurs, sont régulières dans les organismes plus imparfaits.

Les insectes surtout, nous nommerons l'ordre des hyménoptères, et parmi ceux-ci la famille des porte-aiguillons (*aculeata*) fournissent des exemples de cette disposition à l'état régulier ; dans beaucoup d'espèces il y a, outre les mâles et les femelles, un grand nombre d'individus qui sont privés de sexe.

La condition la plus générale qu'ils présentent est une similitude variable avec le sexe féminin.

Les abeilles neutres ressemblent aux abeilles femelles, par le nombre des articulations de leurs antennes, par des yeux plus petits, par un développement plus considérable des mandibules, par la forme des deux paires de pieds antérieurs, par la présence de l'aiguillon ; elles s'en distinguent par un volume moins considérable, par la conformation de leurs pieds de derrière et par une trompe un peu plus longue.

On trouve cette analogie moins étonnante quand on se rappelle les expériences à l'aide desquelles on prouve que les abeilles neutres ne sont que des femelles imparfaitement développées ou avortées, qui se transforment en véritables femelles, douées à des degrés divers de la faculté d'être fécondées, lorsqu'elles sont placées dans des conditions de nourriture et d'habitation semblables à celles où se trouvent les femelles; transformation que l'on

peut produire non-seulement en réalisant ces conditions pour les larves, mais même encore pendant les premiers jours de leur état d'insecte parfait. Chez les bourdons, le véritable sexe des mulets est encore moins douteux, déjà même à l'état parfait de nature; ils ont, en effet, une copulation féconde, quoique les produits n'en soient que des individus mâles; de même les ouvrières, parmi les abeilles, lorsqu'elles n'ont eu que la nourriture et non l'habitation de la reine, ne produisent non plus que des mâles.

Les fourmis neutres sont aussi beaucoup plus petites que les femelles; leur bouclier thorachique est plus étroit; elles se distinguent de celles-ci par la couleur; mais elles leur ressemblent par la forme de la tête et des mandibules, par le nombre des articulations antennaires, par la présence de l'organe venimeux; les mêmes conditions les différencient des mâles.

Le développement imparfait de ces individus, seconde condition générale par laquelle ces êtres se distinguent, se prononce, outre la petitesse déjà mentionnée, surtout chez les fourmis, par quelques autres caractères, au nombre desquels il faut citer, en particulier, le volume de la tête, le manque d'yeux simples, l'absence ou la petitesse des aîles, disposition normale, chez les femelles de quelques lépidoptères et orthoptères (Voyez page 306.).

La considération que les animaux privés nor-

malement de la distinction sexuelle ne sont que des femelles imparfaites acquiert plus d'intérêt encore si on se rappelle que la forme femelle est en elle-même plus inférieure et précède le développement de la forme mâle; d'où découle cette conséquence c'est que le troisième état ou l'état neutre qui est plus insolite, est le résultat d'une formation arrêtée à un degré inférieur encore au sexe féminin.

Beaucoup d'abnormités dans la formation du caractère sexuel sont également dues, ce qui n'est pas moins digne d'être remarqué, à ce que le développement n'a pas atteint le degré régulier propre à l'organisation de la femelle. L'absence partielle ou totale et la composition incomplète des organes de la génération, doivent surtout être attribuées à cette cause.

Bien que la plupart des signes extérieurs présentés par les hyménoptères neutres en fassent des femelles, et que ces insectes soient en effet des femelles imparfaites, puisqu'on peut, à volonté, les transformer en femelles véritables; ils offrent cependant aussi quelques indices du sexe masculin. Au nombre de ces derniers caractères est surtout la petitesse du volume; les mâles sont à l'état régulier moins gros que les femelles. Chez les fourmis il existe un fait non moins curieux; les mâles s'y partagent en deux classes : les uns sont plus grands, les autres plus petits que les

mulets (1). On retrouve cette même inégalité de développement parmi les ouvrières des bourdons (2).

§. 138.

Ce qui donne de l'intérêt à ces observations c'est qu'elles indiquent une réunion des caractères des deux sexes chez un même animal; réunion qui constitue l'essence de l'*hermaphrodisme*. De ce que le caractère femelle l'emporte de beaucoup sur le mâle et que ces êtres sont évidemment des femelles imparfaites, on pourrait conclure que l'hermaphrodisme normal confirme l'opinion admise par un grand nombre de physiologistes, que tous les hermaphrodites par anomalie ne sont que des individus femelles monstrueux. On ne saurait cependant se dissimuler qu'il s'élève une foule de faits contre cette croyance; il n'est, par exemple, pas rare de voir des individus mâles manifester un hermaphrodisme qui consiste en ce que la conformation de leurs organes générateurs et celle de tout le corps reproduit plus ou moins exactement les condi-

---

(1) *Huber*, Mém. sur les fourmis, page 12.— (2) Le même auteur dans les Transactions of Linnean Society, vol. 6.

tions de la femelle; d'autres fois, mais plus rarement on voit les singularités de l'organisation générale aussi bien que de la disposition spéciale de ces parties être telles qu'un jugement décisif sur le sexe de l'individu qui les porte devient tout-à-fait impossible; enfin le cas le plus rare est constitué par l'existence de parties génitales surnuméraires conformées suivant un type sexuel opposé au type des autres parties dont le nombre est complet.

§. 139.

Un examen plus attentif de l'hermaphrodisme anormal conduit, après les résultats généraux qui viennent d'être indiqués, aux conséquences suivantes :

La première c'est que les conditions dans lesquelles se manifeste l'hermaphrodisme varient sous plus d'un rapport.

a. Sous le rapport de l'époque d'apparition. Il est le plus fréquemment congénial, comme toutes les déviations de forme qui sont spontanées; mais il se développe quelquefois aussi dans le cours de la vie. C'est ici qu'il faut rapporter le cas où des femelles d'oiseaux, lorsqu'elles perdent leur faculté reproductive par suite de vieillesse, acquièrent un plumage plus ou moins semblable

à celui du mâle, s'arment d'ergots, se décorent de crêtes et même prennent, en partie, les instincts du mâle. (Voyez page 337). Cette coïncidence entre l'imperfection de la fonction génératrice et les modifications de forme que je viens de citer est d'autant plus importante à noter qu'elle se rencontre, très-fréquemment du moins, dans des hermaphrodites congéniaux.

b. Sous le rapport de l'espèce de déviation organique qu'il constitue. Celle-ci peut varier à son tour, sous le rapport de la somme d'organisme intéressée et sous celui de la nature des parties déviées (différences *quantitatives* et *qualitatives*).

Les différences que présente l'état d'hermaphrodisme, quant à la quantité, sont considérables et peuvent être rangées en deux grandes classes comprenant, 1° l'hermaphrodisme sans multiplication des parties, lorsque l'abnormité se prononce seulement par la réunion des caractères sexuels dans un organisme simple, c'est l'*hermaphrodisme simple*; 2° l'hermaphrodisme avec multiplication, consistant en une augmentation du nombre normal des parties génitales, les parties surnuméraires étant formées d'après un type opposé à celui des autres organes du corps, c'est l'*hermaphrodisme composé* ou *double*.

Ce second hermaphrodisme est beaucoup plus rare que le premier.

Ces deux sortes d'hermaphrodisme offrent

chacun en particulier différens degrés de composition; ainsi tantôt un ou plusieurs organes sont formés d'après un type opposé, tantôt il se trouve en même temps des organes surnuméraires.

Une différence de nature (*différence qualitative*) importante de l'hermaphrodisme se rapporte aux parties où il se manifeste.

Ces parties sont les organes générateurs, ou avec plus ou moins d'évidence, les autres parties qui déterminent la forme totale du corps. Il est très-rare que l'hermaphrodisme consiste en une opposition entre les conditions de cette forme générale et l'état des parties génitales, sans que celles-ci n'en offrent quelques traces, soit par la position, le volume ou la structure; le contraire arrive quelquefois. La forme et le volume des organes générateurs présentent dans quelques cas une disposition hermaphrodite, sans que la forme totale du corps, rapportée au même type soit irrégulière, et sans que la fonction éprouve d'autre empêchement qu'un obstacle mécanique.

Chez les insectes, l'hermaphrodisme s'exprime dans la forme totale du corps, surtout par les ailes et les antennes; d'un côté elles sont formées et colorées d'après le type mâle; de l'autre, elles le sont d'après le type femelle.

Chez les oiseaux, ce sont la coloration et la forme des plumes, la disposition d'autres parties

de la peau, par exemple, de la crête, de la barbe, des ergots et la voix, qui déterminent ces différences. La femelle imite surtout le mâle, soit par un vice de conformation primitif, soit par une transformation subséquente. De ce nombre sont, outre les exemples cités plus haut, les poules à ergots qui chantent comme des coqs. Il arrive quelquefois, d'un autre côté que les ergots ou la crête des gallinacés mâles, ne se développent qu'imparfaitement; imperfection accompagnée d'un mutisme plus ou moins complet. Le défaut de propension à couver est vraisemblablement le premier indice de cette sorte d'hermaphrodisme chez les poules.

Dans la forme totale des mammifères l'hermaphrodisme se manifeste d'une manière tout à-fait analogue. Dans l'homme, par exemple, les formes s'arrondissent, les hanches se développent en largeur, la poitrine s'étrécit, les mains et les pieds s'effilent, la barbe avorte, la voix est fine et douce; dans les femmes, les formes anguleuses, l'étroitesse des hanches, la largeur plus grande de la poitrine, le grand développement des membres, l'existence d'une barbe, une voix plus ample, caractérisent cet échange de sexe.

Malheureusement nous manquons d'observations exactes à ce sujet, sur les autres mammifères.

Dans l'appareil de la génération, les organes d'excitation et de copulation sont principale-

ment sujets à l'hermaphrodisme; fait d'autant plus remarquable qu'il se rattache à la loi générale, que les déviations organiques portent plus souvent sur des parties peu importantes que sur des parties d'une existence plus nécessaire, et sont souvent sans influence sur les fonctions.

Le pénis, le scrotum, le clitoris, les lèvres de la vulve, le vagin, présentent fréquemment des dispositions hermaphrodites; la glande prostate et les vésicules séminales, les testicules et leurs canaux excréteurs, l'utérus et les ovaires avec les trompes, présentent très-rarement des dispositions hermaphrodites.

Le sens suivant lequel s'établit l'hermaphrodisme détermine une autre différence de nature (*différence qualitative*) également fort importante.

Les portions de l'appareil générateur ou du corps, opposées les unes aux autres, soit de haut en bas, soit d'un côté à l'autre, sont susceptibles de prendre un caractère sexuel différent. C'est plus fréquemment dans la direction verticale que l'on remarque cette anomalie; sans doute parce qu'à l'état normal, les deux côtés de la ligne du milieu se ressemblent beaucoup plus l'une à l'autre que les moitiés supérieure et inférieure. La même raison, indépendamment du voisinage et de la connexion immédiate, fait que les déviations organiques et les

maladies acquises sont beaucoup plus fréquentes sur les deux moitiés latérales du corps à la fois, que sur celles qui sont dans la direction de haut en bas.

L'antagonisme sexuel anomal, soit qu'il se remarque entre des parties opposées verticalement ou dans le sens latéral, se manifeste aussi bien par des modifications de la forme totale du corps, que par des altérations dans la conformation des parties génitales.

D'un côté à l'autre, il arrive fréquemment qu'une moitié ou certaines portions de cette moitié sont formées d'après le type sexuel opposé.

On connaît des exemples de cette organisation dans les classes des insectes, des crustacés et des mammifères.

Les insectes présentent ce qu'il y a de plus frappant, sous ce rapport, les papillons en particulier, dont les mâles sont ici souvent tout autrement colorés que les femelles.

Dans *l'hermaphrodisme latéral*, on voit, lorsqu'il est porté au plus haut degré, l'antenne, l'aile supérieure et inférieure, d'un côté, colorées et disposées conformément au type mâle ; de l'autre elles le sont d'après le type femelle, et ces parties offrent souvent aussi des différences de volume. On en trouve des exemples dans les espèces *argynnis paphia*, *lycæna alexis*, *saturnia pyri*, *saturnia carpini*, *endromis versicolor*, *har-*

pyia vinula, *leparis dispar*, *gastropacha quercûs* (1).

Lorsque l'hermaphrodisme latéral est imparfait, une moitié l'emporte sur l'autre ; les deux antennes et le corps sont alors formés suivant les conditions typiques des ailes d'un côté, les deux autres ailes seules sont formées d'après le type opposé (2).

Dans l'hermaphrodisme qui s'exprime par un antagonisme sexuel entre la moitié antérieure et la moitié postérieure du corps, les antennes et les ailes antérieures se rapportent, avec une conformité variable, à un type donné, le corps et les ailes postérieures à l'autre type (3).

Quelquefois la forme des ailes antérieures est modelée sur le type propre à un sexe, tandis que la couleur qui les revêt est celle de l'autre sexe (4). L'on voit encore la moitié antérieure des ailes de devant reproduire le caractère sexuel des antennes et l'autre moitié être formée d'après celui des ailes postérieures et de l'abdomen (5). Dans quelques individus on a rencontré l'hermaphrodisme latéral et l'hermaphro-

---

(1) *Ochsenheimer's* Schmetterlinge von Europa. Bd. 4. Berlin, 1816, S. 183. (Papillons d'Europe.) — (2) *Ibid.* pag. 190. — (3) Un cas de *saturnia carpini* dans Ochsenheimer S. 188.—(4) Dans le même cas qui vient d'être cité. — (5) Dans un cas d'*Esper*.

disme longitudinal plus ou moins confondus ensemble.

Trois exemples de cette nature sont fournis par le *leparis dispar*; dans le premier, les antennes sont colorées comme chez les mâles, l'abdomen est femelle, l'aile antérieure du côté droit et l'aile postérieure du côté gauche sont mâles, tandis que l'aile antérieure gauche, et l'aile postérieure droite sont femelles (1). Dans le second cas, l'antenne gauche, les deux ailes du même côté, l'aile antérieure droite et l'abdomen sont femelles, l'antenne droite et l'aile postérieure droite sont mâles (2). Dans le troisième, le corps et les ailes droites sont femelles; les antennes et les ailes gauches sont mâles.

Chez les coléoptères, cette variété anomale peut moins se manifester dans les ailes, qui sont d'une même couleur dans les deux sexes, que dans les antennes. On la trouve quelquefois fort distinctement prononcée dans les pieds. Je ne connais toutefois d'exemple de la première disposition que dans le hanneton solsticial (*melolontha solstitialis*), qui m'a été communiqué par mon excellent collègue M. Germar.

Parmi les crustacés, le homard a fourni à Ni-

(1) *Ochsenheimer*, l. c. Bd. 4. S. 189. — (2) *Ochsenheimer*, l. c. S. 190.

cholls (1) l'hermaphrodisme latéral, très-prononcé dans l'habitude générale.

Chez les mammifères on voit quelquefois, mais plus rarement, le caractère d'un sexe prédominer d'un côté et celui du sexe différent imprimer son cachet sur l'autre. Ainsi un individu de l'espèce des daims, plus femelle que mâle, n'avait que la corne gauche (2). Un individu que l'on considérait comme une femme, n'avait de barbe que sur le côté droit (3).

La moitié supérieure du corps est, plus souvent que l'inférieure, formée d'après un autre type sexuel (4).

Dans le premier des cas cités au bas de la page, la moitié supérieure du corps était formée d'après le type femelle, l'inférieure d'après le type mâle; dans le second cas le contraire eut lieu; dans celui-là il n'y avait, en effet, pas de barbe, mais un larynx femelle, des mamelles femelles, des avant-bras ronds et fins,

(1) Account of the hermaphrodite Lobster. *Phil. Trans.* 1730, pag. 290. — (2) *Bomare*, Journ. de phys. T. VI, p. 501. — *Wildungen* Taschenbuch f. Forst. u. Jagdfreunde (Vade-Mecum des amateurs de chasse, etc., 1800, p. 14 et 20.). — (3) *Girald*, Topog. Hiberniæ, in *Carmdeni* Anglicis, etc., etc. Francof., 1603. fol. part. 2, p. 724. — (4) Le cas rapporté par Maret, *Mémoires de Dijon*, T. II, p. 157. — *Schneider*, description d'un hypospadias très-remarquable dans *Kopp's* Jahrb., der Staatsarzneik. Bd. 10. S. 134. (Annales de Médecine légale.) — J'ai vu moi-même, il n'y a pas long-temps, un semblable cas.

un bassin étroit et des cuisses carrées ; dans celui-ci, il y avait un thorax large, une barbe forte et un bassin entièrement femelle.

On voit ici aussi, quelquefois, l'hermaphrodisme latéral compliqué de l'hermaphrodisme longitudinal (1).

L'hermaphrodisme déterminé par la disposition des parties génitales se développe de haut en bas ; il consiste le plus communément, comme cela a déjà été dit sous un autre rapport, en une conformation des parties génitales externes suivant un type sexuel différent de celui empreint dans tout le reste de l'économie.

L'hermaphrodisme partiel établi entre les deux moitiés que sépare la ligne médiane, est plus rare que celui qui se prononce dans la forme totale. On ignore malheureusement si, dans les cas cités d'antagonisme sexuel latéral, manifesté par la coloration des ailes des insectes, les parties génitales dévient habituellement de la même manière.

Cette coïncidence est cependant vraisemblable; elle existait dans un exemple consigné par Scopoli, où un *phalæna pini*, mâle d'un côté, femelle de l'autre, s'accoupla avec lui-même en

---

(1) Par exemple, chez la fameuse *Drouard*, d'après quelques données; *Voyez Meckel*, sur l'hermaphrodisme, dans *Reil's* Archiv. Bd. II. S. 299.

avançant le pénis, et pondit des œufs femelles féconds (1).

L'examen d'un hermaphrodite de la classe des crustacés, si voisine de celle des insectes, confirme encore cette opinion préconçue.

Dans le cas d'hermaphrodisme latéral, chez le homard décrit par Nicholls, on trouva, suivant les règles de la conformation générale des parties extérieures l'ouverture sexuelle femelle, au côté droit, à la racine du troisième pied, et à gauche, à la racine du cinquième pied, l'ouverture sexuelle mâle; là on voyait un oviductus parfait, ici un testicule et un cordon spermatique également complets.

Chez les poissons, il n'est pas rare de rencontrer un testicule d'un côté et un ovaire de l'autre. Marchant (2) signala cette sorte d'anomalie, chez le merlan (*gadus merlangus*) Moreau (3), chez les carpes (*cyprinus carpio*), Réaumur (4) et Starke (5), chez un brochet (*esox lucius*).

Je ne connais nul exemple de cette disposition parmi les reptiles.

Parmi les oiseaux, on a vu une poule offrir ex-

---

(1) *Scopoli*, introduct. ad hist. natural. etc. Pragæ, 1777, p. 416. — (2) Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris, 1737, page 72. — (3) *Ibid.* — (4) *Ibid.* — (5) Eph. nat. cur. Dec. III. a. 7 et 8, obs. 109.

térieurement le mélange des deux caractères sexuels, tel qu'un testicule à droite, et à gauche une moitié d'ovaire réniforme (1).

Parmi les mammifères, la petitesse de l'un des testicules, surtout chez les ruminans, ou le séjour de l'une de ces glandes dans l'abdomen est un léger indice de l'hermaphrodisme latéral, principalement quand le pénis est en même temps clitoriforme, comme je l'ai observé plusieurs fois.

On voit, au contraire, quelquefois chez la femelle, un ovaire plus volumineux que l'autre, disposition qui rentre surtout dans celle qui nous occupe, lorsqu'en même temps il ne se trouve qu'un bois d'un seul côté (2).

Les cas observés chez l'homme ont été plus remarquables encore. On a trouvé un testicule, d'un côté, avec son canal excréteur; de l'autre, un ovaire avec la trompe, et au milieu la matrice (3).

On voit encore un indice de cette disposition dans le développement quelquefois tout-à-fait fe-

---

(1) *Bechstein*, Naturg. der Vœgel, Bd. 2. S. 1219. (Hist. nat. des oiseaux). — (2) Observé chez un daim, femelle par tout le reste, par *Valmont de Bomare*. Journ. de phys. T. VI, p. 501. — (3) *Morand*, de hermaphrocitis. Paris, 1749.— *Gautier*, Observ. sur l'hist. natur. Paris, 1752. T. I, p. 72. — Un autre cas a été observé par *Varole*. Mém. de la Soc. Méd. T. IV, pag. 342.

melle, d'une mamelle, chez un sujet parfaitement mâle par tout le reste de son organisation (1).

Déjà nous avons remarqué la rareté, en général, plus grande de l'hermaphrodisme latéral, comparé à celui qui se manifeste dans le sens vertical ; il paraît cependant qu'il est, chez les insectes, pour le moins aussi fréquent que le dernier.

Dans cet hermaphrodisme, un des sexes serait-il peut-être affecté de préférence à l'un des deux côtés du corps ?

J'ai rassemblé vingt-six observations propres à résoudre cette question ; treize sont tirées des insectes, une des crustacés, deux des poissons, une des oiseaux, huit des mammifères.

Sur ce nombre il y a quatre cas où le côté n'est pas indiqué, savoir : chez le papillon de Scopoli ; dans les faits tirés des deux poissons et dans celui fourni par un rat (2).

Dans huit cas, le côté droit fut femelle, le gauche mâle. Quatre de ces cas ont été rencontrés parmi les papillons, les autres chez le homard, décrit par Nicholls, chez la daine de Bomare et chez les individus de l'espèce humaine, décrits par Sue et Maret.

---

(1) *Ansiaux* dans *Corvisart*, Journ. de Méd. T. XIV, page 262. — (2) *Faber* dans *Hernandez*, Nov. plant. anim. etc., Mex. hist. Romæ, 1651, page 547.

Dans quatorze autres faits, le côté droit fut mâle et le gauche femelle, savoir : dans huit papillons, chez la poule dont parle Bechstein, dans la chèvre hermaphrodite que j'ai décrite (1) et chez les individus qui sont le sujet des observations de Varole et de Lecat. A ces exemples, il faut sans doute ajouter les cas d'individus humains dont j'ai déjà fait mention plus haut, dont l'un avait le côté droit du visage mâle et le gauche femelle ; dans le second, la mamelle gauche seulement appartenait à ce dernier sexe.

Il résulterait de tout cela que le sexe masculin paraît être dévolu principalement au côté droit, le féminin au côté gauche, disposition qui existerait surtout chez les papillons.

§. 140.

L'hermaphrodisme n'est pas également fréquent, ni complet dans tous les animaux.

D'après les observations existantes il serait le plus fréquent chez les poissons, et le plus rare dans les oiseaux et les insectes. Les mammifères paraissent tenir le milieu sous ces rapports.

La rareté de l'hermaphrodisme, chez les oi-

---

(1) *Reil's* Archiv. Bd. 11.

seaux et les insectes, résulte du nombre extrêmement petit de cas que l'on en connaisse, malgré les travaux étendus qui ont été faits sur ces animaux, et la grande différence qu'offrent, si souvent la coloration, le volume, et en partie aussi la forme dans les deux sexes.

C'est aussi chez les poissons que l'hermaphrodisme se montre le plus parfait; puisque dans les cas connus, les deux moitiés latérales entières étaient modelées sur un type opposé, avec ou sans duplicité.

Sous le rapport de cette dernière condition les insectes et les crustacés, si l'on conclut d'après le petit nombre d'exemples connus, marchent presque de front avec les poissons; l'hermaphrodisme latéral, observé chez ces êtres présentait, en effet, tout le corps, ainsi que les parties génitales, partagés en deux moitiés latérales revêtues chacune des caractères sexuels opposés. La balance n'est cependant pas égale. Les poissons ont offert des exemples de multiplicité dans les parties génitales que l'on n'a pas rencontrés encore chez les insectes et les crustacés.

Les oiseaux et les mammifères n'ont que des hermaphrodites fort imparfaits. Je ne connais pas, dans la classe des premiers, un seul exemple d'organes génitaux multipliés; chez les mammifères, cette condition est beaucoup plus rare que chez les poissons; et est toujours plus ou moins incomplète.

Parmi les mammifères, l'homme, quoique offrant assez souvent des cas d'hermaphrodisme, paraît être le moins sujet aux degrés élevés de cette anomalie, qui se rencontrent surtout dans les solipèdes et les ruminans, et le plus souvent peut-être parmi les rongeurs (voyez page 588.).

Il résulte de ces remarques, que certains ordres, même des genres et des espèces déterminés de la même classe, semblent être plus enclins que d'autres à l'hermaphrodisme; supposition que confirme l'observation que cette déviation est surtout fréquente parmi les insectes et surtout chez les papillons; que même, il est dans ces derniers, des genres et des espèces plus disposés que d'autres à les présenter, tels sont le *papilio atalanta*, le *saturnia carpini*, et surtout le *liparis dispar*. Schrank (1) a décrit un cas présenté par le *papilio atalanta*. Il en existe un autre dans la belle collection de M. Germar. Outre les cas de *saturnia carpini*, cités par Ochsenheimer, le sujet d'une observation tout-à-fait semblable m'a été communiqué par M. Germar.

Il en existe encore un autre parfaitement analogue, décrit et figuré par Capieux (2).

---

(1) Fauna boica. Bd. 2. part. 1. page 192. — (2) Mém. pour servir à l'hist. nat. des insectes dans le Naturforscher. St. 12. S. 72. Taf. II. Fig. 6.

§. 141.

Il résulte des observations qui précèdent que la fréquence et le degré de perfection de l'hermaphrodisme sont les effets de plusieurs causes.

Plaçons en première ligne la disposition des organes propres de la génération, dont l'étude conduit à établir :

1° Que l'hermaphrodisme est d'autant plus fréquent et plus complet que les organes générateurs des deux sexes se ressemblent davantage à l'état normal; la preuve la plus concluante en est fournie par l'étude des poissons. C'est sans doute aussi à cette uniformité plus grande qu'il faut attribuer la propension à ces sortes d'anomalies, qui est plus marquée chez les mammifères, que chez les oiseaux.

2° Que le degré d'organisation où se trouve l'animal, n'est pas d'une moindre influence. Ainsi les vertébrés les plus inférieurs, offrent l'hermaphrodisme le plus parfait et le plus habituel ; mais sa rareté, plus grande chez les oiseaux que chez les mammifères, prouve que la généralité de cette loi est restreinte par l'action de la loi précédemment énoncée.

3° Que la disposition des parties génitales,

abstraction faite de la similitude, paraît aussi fort importante à cet égard. Dans des circonstances égales d'ailleurs, la formation de l'hermaphrodisme en général, et de ses états les plus complets en particulier est vraisemblablement favorisée par la simplicité des parties génitales. Un degré de probabilité est ajouté à cette opinion par l'étude des phénomènes que présentent à cet égard les poissons. Mais indépendamment de cela la séparation des organes générateurs en une moitié droite et en une gauche semble favoriser, au moins, l'hermaphrodisme latéral; ainsi, chez ces animaux, les deux moitiés de ces organes sont isolées l'une de l'autre dans presque toute leur longueur. L'hermaphrodisme si complet que Nicholls rapporte du homard, pourrait être fort bien fondé sur la séparation totale des organes reproducteurs des crustacés. La rareté de l'hermaphrodisme, chez les oiseaux, où toutes les parties sont uniques chez les femelles, confirme cette conjecture.

Peut-être ce partage des organes générateurs en deux portions latérales est-il aussi une prédisposition à l'hermaphrodisme multiple, soit qu'il favorise l'hermaphrodisme en général, soit que la division, à l'état régulier, indique en quelque sorte déjà la multiplicité irrégulière.

Je fonde cette présomption 1o sur l'existence précisément multiple de l'hermaphrodisme dans les poissons; 2o sur l'absence de ce vice de con-

formation chez les oiseaux ; 3° sur sa fréquence plus habituelle chez les mammifères qui ont la matrice profondément bifide. Le cas le plus parfait d'hermaphrodisme multiple fut observé chez un individu de l'ordre des rongeurs, qui ont l'utérus tout-à-fait bifide.

Il serait intéressant, à cet égard, de faire le plus de recherches possibles sur des rongeurs, et surtout sur des animaux *didelphes*, qui ont, en outre, le vagin bifide, afin de constater jusqu'à quel point ce soupçon est exact.

§. 142.

Les hermaphrodismes peuvent donc se réduire à l'absence primitive d'une différence sexuelle, et à l'analogie qui existe entre les organes mâles et les organes femelles; enfin ils peuvent consister en une réunion des caractères de l'un et de l'autre sexe dans le même individu.

Telle est l'opinion que je professe (1), et qui est aussi celle d'un nombre considérable de savans, je nommerai Ackermann, Burdach, Steglehner, Seiler (2); elle est rejettée par d'autres,

---

(1) Voyez mon Mémoire sur les hermaphrodites, dans *Reil's* Archiv. B. 11. et mon *Pathol. Anat.* Bd. 2. — (2) *Ackermann*, infant. androg. historia, 1805. — *Burdach*, die Metamorphose der Geschlechter in dessen anat. Untersuch. 1814. (La métamorphose des sexes dans ses recherches anatomiques.) — *Steglehner*, de hermaphrod. nat. 1817. — *Seiler* de testic. descensu., etc. 1817.

surtout par Parsons (1), Hill, Portal (2), Voigtel (3), Osiander (4), et Feiler (5).

En perdant entièrement de vue l'oscillation entre l'organisation mâle et l'organisation femelle; en ne considérant que des circonstances saillantes et d'une seule espèce, soit isolément, soit collectivement; l'on admet que tous les prétendus hermaphrodites sont exclusivement des individus femelles (6) ou des individus mâles (7), dont les parties génitales sont difformes, ou que la première condition se rencontre dans quelques cas, la seconde dans d'autres (8).

On se fonde :

1° Sur la possibilité de reconnaître chaque fois, un caractère sexuel déterminé aussi bien dans l'habitude générale que dans l'appareil reproducteur, sous le double rapport de la forme et de la fonction (9).

2° Sur les différentes espèces d'abnormités des

---

(1) Inquiry into the nature of hermaphrodites. London 1741. — (2) Anat. méd. V, p. 474. — (3) Handb. der pathol. Anat. (Manuel d'anatomie pathologique.) Bd. 3. S. 66. — (4) Neue Denkwürdigk. für Geburtshülfe. Bd. 1. n. 8. (Nouv. mém. obstétriques.) — (5) Ueber angeb. menschl. Misbild. im Allgemeinen u. Hermaphroditen in's besondere. Landshut, 1820. (Sur les monstruosités humaines en général et les hermaphrodites en particulier.) — (6) *Parsons* et *Hill*. — (7) *Osiander* et *Feiler*. — (8) *Portal* et *Voigtel*. — (9) *Haller*, comm. soc. Gotting. vol. I. An dentur hermaphroditi.

organes générateurs des deux sexes, qui donnent lieu à l'admission de l'hermaphrodisme (1).

3° Sur l'impossibilité qu'un bassin unique contienne à la fois les parties génitales mâles et femelles (2).

4° Sur des expériences propres ou sur celles faites par d'autres, dont se servent respectivement, toutes les fois qu'elles se rapportent à leur manière de voir, les partisans des deux opinions opposées, soit qu'ils soutiennent que les prétendus hermaphrodites sont tous des femmes, ou qu'ils croient que ce sont des hommes difformes.

5° Sur la fausse interprétation donnée aux faits allégués ci-dessus, pour appuyer notre idée non-seulement *imaginaire* mais *refondue*, comme on nous en accuse, *dans les fabriques à mots du mysticisme et parée de quelques ornemens nouveaux* (3).

Toute cette argumentation est cependant bien facile à réfuter, car si dans beaucoup de cas il existe un caractère sexuel déterminé, il manque dans beaucoup d'autres; voilà pour la première objection. Les faits allégués en faveur de la seconde sont exacts, mais ne prouvent rien. Ces

---

(1) *Voigtel*, loc. cit. Bd. 3. S. 366. — (2) *Haller*, l. c. — (3) *Feiler*, l. c. p. 73.

déviations de parties génitales sont précisément de nature à offrir un rapprochement entre les caractères sexuels opposés, surtout lorsqu'elles intéressent plusieurs parties, comme cela arrive fort souvent.

Le fait allégué en troisième lieu, fut-il parfaitement exact, ne prouve pas davantage; la condition dont on nie la possibilité n'est nullement nécessaire pour qu'il y ait hermaphrodisme. Cet état ne suppose pas indispensablement augmentation d'organes, mais seulement anomalie des organes ordinaires. Plusieurs exemples, pris dans l'espèce humaine et dans les autres animaux, prouvent en outre, la multiplicité des parties dans un bassin unique ; et il est évident qu'un hermaphrodisme complet n'exigerait que quelques additions à la capacité du bassin, en observant surtout que plusieurs parties trouveraient au besoin place dans la cavité abdominale, si susceptible d'extension.

Une foule d'observations authentiques de parties génitales multiples, contenues dans un bassin unique et normal, l'augmentation du nombre ordinaire des organes individuels en général, la nature même du vice de conformation

---

(1) *Voyez* les observations de *Hunter, Scarpa*, *Mascagni*, dans mon Mémoire sur les hermaphrodites, l. c.

démontrent suffisamment combien manque de fondement l'assertion qu'une semblable réunion d'organes générateurs mâles et femelles ne peut être que la conséquence d'un entregreffement de plusieurs germes et qu'elle doit, par conséquent, toujours se compliquer d'une difformité des autres parties dans le bassin, du bassin lui-même ainsi que des membres inférieurs (1).

Quant à la quatrième objection elle est réfutée par les contradictions des adversaires de chacune des deux propositions opposées qu'elle renferme et par les faits sur lesquels repose notre opinion propre.

La cinquième objection renferme des assertions non-démontrées, appuyées sur des vues incomplètes et exclusives; elle porte tout au plus contre l'usage abusif des principes exacts, non contre ces mêmes principes; enfin elle est une réponse qui ne va pas à la question.

§. 143.

Existe-t-il quelques causes plus immédiates de la formation de l'hermaphrodisme?

La solution de cette question ne présente pas

(1) *Feiler*, p. 79, 80.

moins de difficultés que toutes celles qu'il serait possible d'élever sur l'origine des déviations organiques en général. Un fait de cette nature, digne de remarque, est celui que rapportent Hunter et Scarpa. Ils ont observé que, chez des veaux jumeaux de différent sexe, l'individu femelle offre communément des traces plus ou moins distinctes d'hermaphrodisme, phénomène moins saillant, dans le cas où il est la conséquence d'un développement arrêté des parties génitales, et surtout de celles du sexe féminin, mais qui revêt un caractère plus important lors qu'il consiste en l'addition de parties surnuméraires. Peut-on admettre ici que la tendance à imiter les organes mâles de l'un des jumeaux, produit, dans ce cas, des parties mâles à côté des femelles, et qu'une souffrance de l'un et de l'autre appareil sexuel en est le résultat?

Si l'on croyait à l'influence de l'imagination, dans son sens le plus étendu, sur le produit de la conception, on pourrait y trouver encore une explication de ce phénomène.

§. 144.

4. Un très-grand nombre, la plupart même des déviations organiques peuvent être ramenées aux différences de développement et expliquées par elles, du moins, quant aux circonstances de leur forme.

Que l'une des causes, quelles qu'elles soient, que nous avons indiquées, comme détermi-nant les conditions de la variété, arrête, avant son développement parfait, un organe à un des degrés nombreux d'organisation qu'il doit parcourir, ce degré, jusqu'alors condition nor-male devient anomalie. Tout système et tout ap-pareil offre plus ou moins de formations arrê-tées ; les principales sont les suivantes :

a. Au système tégumentaire extérieur l'*ab-sence de poils*, à l'intérieur le *manque de dents*, constituent un développement arrêté.

b. Le *système musculaire* manque quelquefois dans la totalité des membres, et est remplacé par une masse adipeuse et gélatiniforme. Certains muscles ou ventres de muscles, sont plus sujets à manquer que d'autres; une partie des muscles abdominaux en particulier.

c. Les suspensions d'accroissement, que l'on ren-contre dans le *système vasculaire*, consistent dans la persistance du trou de Botal, du canal artériel, la présence d'une ouverture dans la cloison inter-ventriculaire, le défaut de cloison, la diminu-tion du nombre des cavités du cœur, la largeur de cet organe, et la bifurcation de sa pointe, le manque d'artères et de veines pulmonaires propres, l'existence d'une artère pulmonaire accessoire, naissant de la partie inférieure de l'aorte thorachique.

d. L'absence de la totalité ou d'une des parties du *système nerveux*, la longueur, la largeur et la scissure du cordon rachidien, la minceur des parois du cerveau, le défaut de circonvolutions, la petitesse proportionnellement trop considérable du cervelet, le nombre moindre de ses lames, la mollesse de l'encéphale, l'absence des concrétions calculeuses que renferme ordinairement le conarium, sont autant de vestiges irréguliers des degrés d'organisation antérieurs de ces organes.

e. Les arrêts de développement qu'offre le *système osseux*, sous les rapports de la composition et de la texture, consistent dans la mollesse et la quantité proportionnellement peu considérable des sels terreux; sous le rapport de la forme extérieure, c'est une foule de déviations organiques, soit par défaut, soit par non-réunion des noyaux osseux ou points d'ossification, généralement séparés à l'état normal. Cette dernière déviation est susceptible d'offrir plusieurs degrés. Dans les plus légers, les points d'ossification se touchent, mais ne se confondent pas comme cela a lieu normalement pour les os qui s'articulent par suture; on en a un exemple dans la persistance de la suture frontale. Au plus haut degré, comme dans la fissure ou diastase des vertèbres et des os du crâne, ainsi que dans la fissure du palais, les os ne s'atteignent pas.

f. Les obstacles apportés aux actes de la force formatrice, dans l'*appareil digestif* produisent : 1° la fente du palais; 2° l'absence de dents, toutes deux déjà indiquées; 3° le manque d'une portion variablement considérable du tube digestif, de l'œsophage, de l'estomac, de l'intestin grêle, du colon, de l'appendice cœcal; 4° une oblitération sur un point quelconque; 5° l'existence d'un diverticulum à l'intestin iléon; 6° le volume considérable du foie; 7° le défaut ou la petitesse de la rate.

g. Dans l'*appareil de la respiration*, le défaut et la petitesse du poumon, la persistance du thymus, au-delà de l'époque où cet organe disparaît ordinairement, sont également une pause de l'action formatrice sur un échelon antérieur d'organisation.

h. L'absence d'un rein, la différence de volume entre ces deux organes, leur enfoncement dans le bassin, leur réunion en un seul, leur structure lobée, leur forme alongée, leur volume considérable, ainsi que celui des capsules surrénales, l'alongement exagéré de la vessie, constituent les écarts organiques, de ce genre, que l'on observe dans l'*appareil urinaire*.

i. Les vices de conformation des *organes générateurs femelles* qui se rangent ici, sont une absence totale ou un manque partiel; on voit l'ovaire ne pas présenter les vésicules de Graaf, l'utérus et le vagin être bifides, et la vulve se

montrer oblitérée, seule ou conjointement avec le canal du vagin.

k. Les *organes générateurs mâles* peuvent aussi manquer en totalité ou dans quelques-unes de leurs parties; les testicules se présentent incomplets, ils sont petits, élevés au-dessus du scrotum; le canal inguinal laisse encore communiquer, dans l'homme, la tunique vaginale avec la cavité péritonéale; le pénis est fendu à sa face inférieure, le gland, privé de prépuce, est dénudé. Le défaut des parties externes de la génération est également un état d'organisation régulier dans le principe.

l. Les deux appareils dont il vient d'être question, réunis à celui de la *digestion*, offrent par la formation du cloaque, une déviation qui est vraisemblablement un état normal dans la vie embryonique.

m. Les *organes des sens* manquent, soit entièrement, soit en partie, par suite d'un défaut de développement. La langue, les yeux et l'organe auditif, sont, à la fin de la première période, beaucoup plus développés, en proportion, qu'à l'état parfait; ces conditions, reproduites à l'état adulte, y sont le résultat d'une continuation d'accroissement anormal, d'après le type du fœtus. La petitesse du nez, l'absence des sinus, l'existence de la membrane pupillaire, l'imperfection des spires du limaçon sont des développemens arrêtés du nez, des yeux et de l'oreille;

de même, l'occlusion des narines, des paupières et du conduit auditif, sont des états réguliers à une certaine époque.

n. Cette suspension du développement se prononce dans la forme extérieure de tout le corps, par un défaut incomplet de la moitié supérieure du corps, par l'état de fissure de la face postérieure ou antérieure du tronc, dont la conséquence est l'apparition à nu de l'encéphale, du cordon rachidien, des viscères thorachiques et abdominaux, et par les degrés d'imperfection les plus variés dans l'accroissement des membres.

§. 145.

L'idée qu'un grand nombre de déviations organiques, et surtout les plus fréquentes consistent en un état stationnaire du développement fixé à un degré de formation antérieurement normal, idée d'où résulte, non-seulement une diminution de l'intervalle immense qui sépare les formations anormales des normales, mais encore l'explication de la fréquence et de la disposition des premières, fut soupçonnée déjà par Harvey (1), indiquée ensuite par C. F. Wolff (2),

---

(1) De generatione. Amstel. 1662, page 239. — (2) De ortu

un peu plus développée par Autenrieth (1), démontrée d'abord par mes propres recherches, quant au système vasculaire (2), puis pour beaucoup d'organes (3), ensuite pour tous (4), et adoptée par plusieurs savans, tels que Reil (5), Tiedemann (6), Chaussier (7), Otto (8), Béclard (9), Blumenbach (10), de Blainville (11), Heusinger (12), Leuckardt (13).

Plusieurs personnes se sont d'abord élevées, mais d'une manière peu publique, contre cette pensée; maintenant elles paraissent avoir changé d'avis. Ce n'est que récemment qu'un adversaire ardent a cherché à faire le procès au mot aussi bien qu'à la chose. Ses efforts me semblent encore cette fois-ci, plus violens qu'heureux.

---

monstrorum; in Novis Comm. Petropol. T. XVII, page 560. —

(1) Additamenta ad hist. embryonis. Tub. 1797, page 38. — (2) *Reil's* Archiv. Bd. 6, 1805. — (3) Mes *Abhandlungen*, etc. Halle, 1806. S. 286. 301. — (4) Handbuch der pathologischen Anatomie Bd. 1. 1812. (Manuel d'anatomie pathologique.) — (5) Dans ses Archives de physiologie, vol. 9, pages 63 et 64. — (6) Anatomie der kopflosen Misgeburten. Nürnberg, 1813. (Anatomie des monstres acéphales.) — *Meckel's* Archiv. Bd. 4. — (7) Dans *Béclard* Mémoire sur les acéphales. — *Leroux*, Jour. de méd. 1815-1816. — (8) Handbuch der pathol. Anat. 1813. S. 390. (Man. d'anatomie pathologique.) — (9) Mém. sur les acéphales. — (10) De anom. et vitiosis quibusdam nisûs formativi aberrationibus, 1813, pag. 6. — (11) Bulletin de la Soc. philomatique, 1819, pag. 14. — (12) *Meckel's* Archiv. Band. 6. S. 20. — (13) *Ibid.* Bd. 6. S. 154.

Le mot de formations arrêtées (*Hemmungs-bildùng*)(1), ne doit pas signifier (est-il besoin de donner une semblable explication!) un acte de formation opéré par un état de station (2), mais bien une déviation de la règle résultant d'une pause survenue dans l'action formatrice (3).

L'auteur, pour attaquer le fond de notre pensée commence par en altérer le sens, puis il combat une partie de nos argumens et nous oppose des argumens contraires.

1. Il altère notre opinion quand il prétend que nous expliquons « toutes les difformités consistant » en un défaut, par un repos du fœtus, tout-à-coup » arrêté à un degré inférieur d'organisation »(4); tandis que nous avons expressément fait deux sections dans la classe des difformités par défaut, l'une d'elles comprend les formations arrêtées, et l'autre les formations qui ne peuvent pas être ramenées à l'organisation normale, et qui constituent un groupe particulier (5).

---

(1) *J. F. Meckel's* Handb. der patholog. Anat. Halle, 1812. vol. I. page 48. — (2) *Feiler*, l. c. page 45. — (3) Cette méprise de M. Feiler pourrait provenir de l'usage abusif du mot formation (*Bildung*) dont les Allemands se servent, aussi bien que les Français, tantôt dans le sens de l'action qui forme, tantôt dans celui de produit formé. Il en est ainsi du mot irritation. (*Note des traducteurs.*) — (4) *Feiler*, p. 36. — (5) Handb. der path. Anat. vol. I, pag. 46-48.

2. Un autre moyen à l'aide duquel on a essayé d'ôter à notre assertion son véritable sens, a consisté dans la réfutation d'argumens qui n'avaient pas été allégués, et dont il n'est nul besoin de faire usage en sa faveur ; ainsi s'évertuer à démontrer qu'une pression quelconque (1), que les effets de l'imagination (2) ne sauraient déterminer la suspension d'un développement ; c'est insinuer que l'explication des phénomènes de formations arrêtées est principalement fondée sur l'influence nécessaire d'une cause mécanique ou morale. On trouvera ce mode d'argumentation d'autant plus singulier que je me suis moi-même déclaré positivement et d'une manière peut-être trop générale, contre l'origine mécanique des difformités, et contre la possibilité de l'imitation d'un objet extérieur par suite d'une vive impression morale éprouvée par la mère (3), et même à tel point que, sans renoncer à l'opinion que j'ai antérieurement énoncée, j'ai cru devoir accorder, dans cet ouvrage (4), à la croyance contraire, plus de vraisemblance que je ne l'avais fait d'abord.

Entonner l'hymne de victoire, après avoir refuté des argumens imaginés par soi-même,

---

(1) *Feiler*, l. c. page 46. — (2) *Ibid.* page 21. — (3) Pathol. Anat. Bd. 1. pages 25, 41. (4) Voyez plus haut pag. 415, 429.

et dont personne n'a songé à s'étayer; croire la théorie des formations arrêtées entièrement renversée, parce qu'on affirme qu'il ne reste plus à l'appui de cette doctrine que le recours à la puissance magique d'une baguette enchantée (1), ne semble-t-il pas quelque peu hasardé à ceux qui connaissent les véritables preuves sur lesquelles notre opinion repose ?

Des raisons de cette force, présentées dans cette forme, engageront-elles à chercher la cause première de toutes les déviations organiques, dans une disposition primitive irrégulière du germe primordial (2), appuyées même qu'elles sont de l'emboîtement d'un corps dans un autre (la pénétration des germes) observé quelquefois (3), ainsi que de l'hérédité des difformités (4).

Sans doute une partie de ces faits, auxquels on peut avec raison en ajouter plusieurs autres, tels que la pluplart des cas de multiplicité, des exemples de positions anormales, surtout la transposition latérale des viscères, militent en faveur de l'opinion que beaucoup de difformités dépendent d'une abnormité primitive des germes (5). Mais en

(1) *Feiler*, page 53. — (2) *Ibid.* page 57. — (3) *Ibid.* l. c. page 66. — (4) *Ibid.* page 69. — (5) *Meckel's* Handb. der pathol. Anat. T. I, page 25.

résulte-t-il qu'un corps originairement régulier ne puisse plus tard être modifié en général, et particulièrement arrêté dans son développement, sous l'influence de causes accidentelles agissant sur l'acte vital ?

La justesse de cette proposition générale est prouvée par les maladies et par chacune des nombreuses transformations qui peuvent arriver et arrivent réellement pendant le cours de la vie extra-utérine à des organes actuellement existans (1). Les différences que présente l'embryon, dans ses diverses époques d'accroissement, contiennent déjà la preuve qu'il peut s'arrêter à divers degrés inférieurs d'organisation, lorsque la cause perturbatrice vient le surprendre à une époque où un organe donné se trouve encore loin de son état de perfectionnement (2).

Un phénomène qui vient encore à l'appui, est l'influence qu'exerce la transformation morbide d'un organe, dans un être existant déjà depuis long-temps, sur la forme de tout le corps et de certaines parties et même sur la production d'organes extraordinaires.

Ainsi, une biche portait un bois du côté où l'ovaire était malade (3). Des poules, dont les

(1) Voyez plus haut page 444.— (2) *Meckel's* Handb. der pathol. Anat. Bd. 1. S. 34. — (3) Voyez plus haut S. 493.

ovaires sont squirrheux, chantent quelquefois comme les coqs, acquièrent à la queue des plumes analogues à celles des mâles et s'arment de larges ergots aux pieds (1). Chez une canne précédemment saine, la voix devint tout-à-coup mâle; on lui trouva un ovaire dur, cartilagineux, en partie ossifié (2). Des cerfs, coupés à l'époque du changement des bois, ne reprennent plus cet ornement; quand on les châtre au contraire pendant qu'il existe encore, il ne tombe plus (3).

La castration, chez le cheval, empêche le développement en largeur du col, de la nuque et de l'occiput; par suite de cette opération, les crochets poussent plus tard et restent plus petits. Tout le corps du cheval hongre est plus allongé, les parties génitales se garnissent de poils plus longs; elles deviennent plus volumineuses, plus grasses, plus molles; les poils de toute la peau sont, en général, plus développés; les marrons ou verrues cornées, situés sur les membres, grossissent considérablement, et la glande prostate ainsi que les vésicules séminales augmentent d'un tiers de leur volume (4). La tête du bœuf est longue, faible,

(1) *Greve* Bruchstücke zur vergl. Anat. u. Physiologie. Oldenburg, 1818. S. 45. (Fragmens pour servir à l'anatomie et à la physiologie comparées.) — (2) *Ibid.* pages 45 et 46. — (3) *Buffon*, Hist. nat. T. VI, pages 80 et 81. — (4) *Greve*, l. c. pag. 39-41.

semblable à celle de la vache; les cornes sont fort prolongées et plus grêles que celles du taureau (1). Chez le bouc coupé, les cornes prennent de l'accroissement en longueur et perdent leur épaisseur; la barbe et la crinière disparaissent en partie, et les cavités inguinales s'effacent presqu'entièrement (2). Les défenses du sanglier coupé restent petites, et le remplacement des dents semble s'arrêter tout-à-coup (3). On voit en même temps la quantité et la nature des sécrétions odorantes liées par quelques rapports avec les fonctions sexuelles, s'atténuer généralement. Les animaux femelles, châtrés, acquièrent de leur côté des caractères de masculinité.

Si donc la modification subie par un organe unique, est suivie de changemens si notables dans la totalité d'une économie toute formée, il est naturel de concevoir que différentes causes peuvent influer avec beaucoup plus d'énergie encore sur l'organisme soumis actuellement au travail de formation, et en arrêter le développement à un degré d'organisation jusqu'alors régulier.

---

(1) *Greve*, page 41. — (2) *Ibid.* page 43. — (3) *Ibid.*, page 44.

§. 146.

En faisant ressortir l'uniformité de type qui existe, sous plusieurs rapports, entre différentes parties du même organisme; en démontrant que des formes variées se répètent de plus d'une manière dans la série animale, qu'un organe donné a partout le même caractère essentiel; en ramenant surtout la variété anormale à la diversité normale, les différences de développement du même organisme à celles de la série des êtres animés : on est conduit à ne plus voir qu'un *type organique général*, dont les modifications constituent les différences qui existent dans le règne animal. La vérité de cette proposition trouvera de nouvelles preuves dans les volumes qui vont suivre, où l'organisation sera considérée en particulier, quoique l'objet principal de ces études soit plus spécialement d'exposer les *différences de l'organisation.*

Mais autant est évidente cette *unité d'un type organique,* autant le mystère répandu sur la cause profonde, qui rend possible de ramener les différentes formes à ce type, est difficile à dissiper. Cette cause réside incontestablement dans l'*identité de la force*, qui fait sortir du néant et anime toutes les formations animales. Les produits de

cette force peuvent donc bien éprouver des modifications considérables par suite d'une foule de circonstances, mais jamais à un point tel qu'il soit impossible d'y reconnaître le *type organique général.* Aussi n'est-il pas nécessaire d'admettre, pour expliquer l'existence de ce type, que tous les organismes soient des transformations insensibles d'un organisme primitivement unique, quoique la possibilité de tout rapporter à un seul type dépende, sans doute aussi, en partie du moins, d'une métamorphose semblable.

La multiplication des formes à l'infini est d'ailleurs empêchée par l'*hérédité des organisations,* quelles qu'en soient les causes productrices; autre circonstance qui nous aide, dans le même rapport, à ramener les formes actuellement existantes les unes vers les autres.

FIN DU PREMIER VOLUME.

IMPRIMERIE DE DAVID,
BOULEVART POISSONNIÈRE, N° 6.

ERRATA

DU PREMIER VOLUME.

Page 2	ligne 9	*au lieu de*	conformes	*lisez*	conformément
96	10	—	elles	—	ils
99	12	—	articulés ,	—	articulés ;
Id.	13	—	;	—	,
227	15, 16	—	caudales	—	coccygiennes
253	28	—	seul ,	—	seulement
273	4	—	de l'oreillette	—	du ventricule
283	13	—	invertébrés	—	vertébrés
431	19	—	corps	—	coups
443	17	—	, donné	—	donné
507	29	—	le guan	—	l'iguane
525	30	—	, chez	—	. Chez
526	1	—	. Il	—	, il
536	27	—	n a	—	on a

